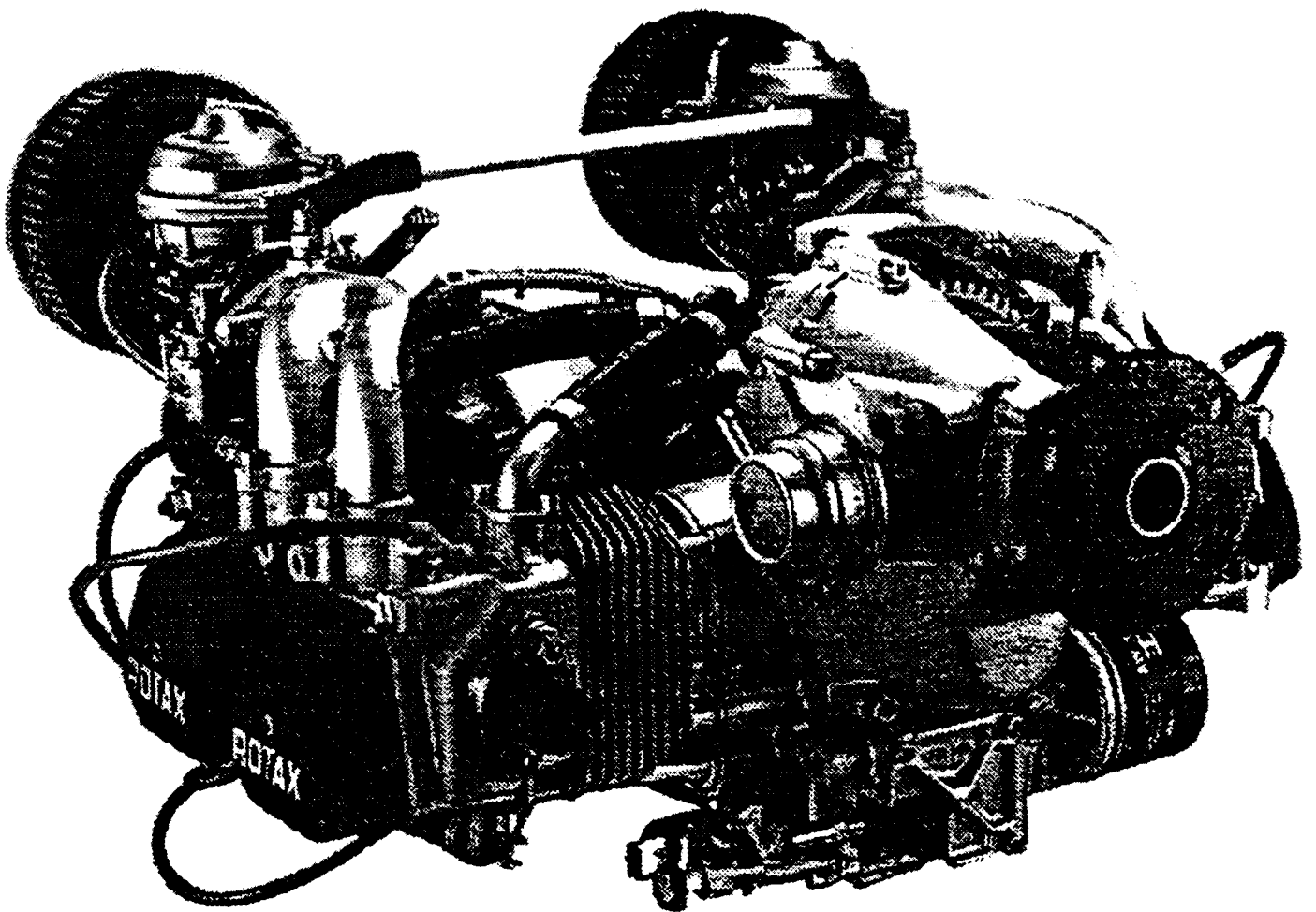




**ROTAX®**

Manuel de depannage  
pour moteur Rotax 912 UL

Pour les nuls en mecanique  
Mais aussi pour les pros qui ont des trous



## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>AVANT PROPOS .....</b>	<b>1</b>
1.1	NUMEROTATION DES MOTEURS.....	2
1.2	NOTES GENERALES.....	2
<b>2</b>	<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OUTILLAGES ET MOYENS SUPPLEMENTAIRES.....</b>	<b>5</b>
3.1	OUTILLAGE STANDARD.....	5
3.2	OUTILS ET SUPPORTS DE SERVITUDE SPECIAUX.....	5
3.3	LUBRIFIANTS, PRODUITS DE FREINAGE, PRODUITS D'ETANCHEITE.....	7
<b>4</b>	<b>INSTALLATION DU MOTEUR .....</b>	<b>8</b>
4.1	DEPOSE DU MOTEUR.....	8
4.2	REPOSE DU MOTEUR.....	9
<b>5</b>	<b>DEMONTAGE DU MOTEUR .....</b>	<b>10</b>
5.1	COLLECTEUR D'ADMISSION.....	10
5.2	ACCUMULATEUR DE REFROIDISSEMENT.....	11
5.3	CORPS DE LA POMPE A EAU.....	12
5.4	VOLANT MAGNETIQUE.....	12
5.5	ENSEMBLE BOITIER D'ALLUMAGE.....	13
5.6	ENSEMBLE PIGNONS LIBRES.....	13
5.7	POMPE A HUILE.....	14
5.8	REDUCTEUR.....	15
5.9	CULASSES.....	15
5.10	CYLINDRES ET PISTONS.....	16
5.11	POUSSOIRS HYDRAULIQUES DE SOUPAPE.....	17
5.12	CARTER MOTEUR.....	18
5.13	NETTOYAGE.....	19
<b>6</b>	<b>INSPECTION ET CONTROLE DES COMPOSANTS ET DES ENSEMBLES .....</b>	<b>20</b>
6.1	VILEBREQUIN.....	20
6.2	CARTER ET PALIERS DE ROULEMENTS.....	21
6.3	ARBRE A CAMES.....	23
6.4	PISTON.....	23
6.5	CYLINDRE.....	25
6.6	CULASSE.....	26
6.7	REMONTAGE DE LA CULASSE.....	31
6.8	EMBAYAGE A ROUE LIBRE.....	31
6.9	CARTER D'ALLUMAGE.....	32
6.10	DEMONTAGE DE LA POMPE A EAU.....	32
6.11	INSTALLATION DU JOINT ROTATIF ET DE LA POMPE A EAU.....	33
6.12	CORPS DE LA POMPE A EAU.....	35
6.13	ENTRAINEMENT DU COMPTE-TOURS.....	35
6.14	ENSEMBLE LOGEMENT DE LA MAGNETO.....	35
6.15	REDUCTEUR.....	36
6.16	DEMONTAGE DE LA POMPE A HUILE.....	43
6.17	ENTRAINEMENT DE LA POMPE A VIDE.....	44
6.18	BOITIER D'ALLUMAGE.....	44
6.19	ALTERNATEUR.....	51
6.20	CONTROLE DU CIRCUIT DE REGULATEUR DE TENSION.....	51
6.21	INSTRUMENTS.....	56

6.22	DEMARREUR ELECTRIQUE .....	57
<b>7</b>	<b>REMONTAGE DU MOTEUR .....</b>	<b>58</b>
7.1	CARTER MOTEUR .....	58
7.2	PISTON ET CYLINDRE.....	59
7.3	CULASSE.....	61
7.4	INSTALLATION DE L'EMBRAYAGE A ROUE LIBRE .....	62
7.5	REDUCTEUR DU DEMARREUR ELECTRIQUE.....	63
7.6	CARTER D'ALLUMAGE.....	63
7.7	DEMARREUR ELECTRIQUE .....	64
7.8	POMPE A EAU.....	64
7.9	VOLANT D'INERTIE.....	65
7.10	REDUCTEUR .....	65
7.11	ENSEMBLE POMPE A HUILE.....	66
7.12	CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT .....	67
7.13	COLLECTEUR D'ADMISSION.....	68
7.14	ENSEMBLE BRIDE CAOUTCHOUC DU CARBURATEUR .....	68
7.15	CARBURATEUR BING A DEPRESSION CONSTANTE DE TYPE 64-3 .....	68
7.16	COMMANDE DU CARBURATEUR .....	74
7.17	COMMANDE DU STARTER .....	75
<b>8</b>	<b>COUPLES DE SERRAGE DES VIS ET ECROUS .....</b>	<b>76</b>
<b>9</b>	<b>TABLEAU DES LIMITES D'USURE.....</b>	<b>77</b>
<b>10</b>	<b>REGISTRE DES REVISIONS .....</b>	<b>79</b>
<b>11</b>	<b>FICHES DE DIMENSIONS ROTAX 912.....</b>	<b>80</b>
11.1	DIMENSION SHEET 1 .....	80
11.1 BIS	FICHE DE MESURE 1 .....	81
11.2	DIMENSION SHEET 2 .....	82
11.2 BIS	FICHE DE MESURE 2 .....	83
11.3	DIMENSION SHEET 3 .....	84
11.3 BIS	FICHE DE MESURE 3 .....	85
11.4	DIMENSION SHEET 4 .....	86
11.4 BIS	FICHE DE MESURE 4 .....	87
<b>12</b>	<b>ESSAI DE FONCTIONNEMENT.....</b>	<b>88</b>
<b>13</b>	<b>DISTRIBUTEURS ET CENTRES D'ENTRETIEN AGREES PAR ROTAX HOVERCRAFT ET AIRCRAFT ENGINES. Edition 01-01-1993 .....</b>	<b>89</b>

## 1 - AVANT PROPOS

Ce manuel concerne le moteur d'avion à 4 temps et 4 cylindres ROTAX 912. Le manuel a été élaboré pour servir de guide afin d'effectuer correctement l'entretien et la réparation du moteur Rotax 912. Il est complété par le Manuel Opérateur correspondant et par une liste de pièces de rechange courantes.

Pour la pose du moteur sur l'avion, consulter le Manuel d'Installation. En cas de questions ou de problèmes, contacter, s'il vous plaît, votre fournisseur local ou la société BOMBARDIER-ROTAX, Autriche.

La conception Rotax englobe les derniers développements techniques. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications sans avis préalable en cas de développements ultérieurs.

Ce manuel insiste sur des informations particulières indiquées par les vocables ou symboles suivants.

**DANGER:** Indique une instruction qui, non respectée, peut provoquer des blessures corporelles.

**ATTENTION:** Indique une instruction qui, non respectée, peut endommager gravement des composants du moteur.

**NOTA:** Indique une information complémentaire nécessaire pour compléter une instruction.

Bien que la seule lecture de telles informations n'élimine pas les risques, votre compréhension de cette information favorisera son utilisation correcte.

## 1.1 - NUMERO DU MOTEUR.

Inscrire à chaque fois le numéro du moteur sur les demandes de renseignement et commandes de pièces de rechange, à cause d'éventuelles modifications d'exploitation. Le numéro du moteur est situé à l'opposé du démarreur électrique sur le cache du boîtier d'allumage.

## 1.2 - NOTES GENERALES.

Δ■ - Afin de garantir une réparation correcte, utiliser uniquement les pièces de rechange Rotax d'origine. L'utilisation d'outils, de supports et de produits de servitude spéciaux est nécessaire (se reporter au chapitres 3).

Δ■ - Les tâches de réparation doivent être accomplies uniquement par du personnel compétent.

Δ■ - Utiliser uniquement des vis et écrous propres et rechercher d'éventuels dommages sur les faces et filets des écrous. En cas de doute, les remplacer.

■ - Remplacer les écrous auto-freinés quand ils ont été déposés.

■ - Appliquer toujours les couples de serrage spécifiés (chapitre 8).

■ - Lors du remontage, remplacer les bagues d'étanchéité, joints plats, circlips, joints toriques et joints d'huile.

## 2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

PRODUCTION	38.912.0101 modèle 1988 31.912.0101 sans embrayage de surcharge, modèle 1991 31.912.0111 avec embrayage de surcharge, modèle 1991 31.912.0131 avec embrayage de surcharge, pompe à vide, modèle 1991
CONCEPTION	Moteur 4 temps, 4 cylindres opposés à plat, allumage par bougie, un arbre à cames central, tiges de poussoir, soupape en tête
ALESAGE	79,5 mm
COURSE	61 mm
CYLINDREE	1211 cm <sup>3</sup>
PUISSANCE	Env. 59 kW à 5500 tr/min., fiche de performance Lb.365
COUPLE MAXIMUM	Env. 103 Nm à 4800 tr/min., fiche de performance Lb 365
REGIME MAXIMUM AUTORISE	5800 tr/min.
CYLINDRES	Alliage léger, revêtement en NIKASIL
PISTONS	En alliage léger moulé, à 3 segments
SOUPAPE ET DISPOSITIF DE COMMANDE	Soupapes en tête, poussoirs hydrauliques, tiges de poussoir et culbuteurs
CULASSE	4 culasses à cylindre unique
TAUX DE COMPRESSION	9: 1
SOUPAPE D'ADMISSION	38 mm
SOUPAPE D'ECHAPPEMENT :	32 mm NIMONIC, blindage par soudure au niveau du siège
JEU DES SOUPAPES	Compensation automatique par poussoir hydraulique
ARBRE A CAMES	En acier recuit nitro-carburé
CALAGE DE DISTRIBUTION NOMINAL (ouverture soupape 1 mm)	Ouverture admission: au PMH. Ouverture échappement: 47° avant PMB Fermeture admission: 47° après PMB Fermeture échappement: au PMH
VILEBREQUIN	Supporté par 5 paliers lisses
SYSTEME DE REFROIDISSEMENT	Culasses refroidies par liquide, cylindres refroidis par air dynamique. Radiateur d'huile dans l'écoulement d'air
CIRCUIT DE LUBRIFICATION	Lubrification forcée à carter sec par pompe à huile entraînée par l'arbre à cames, retour d'huile par les gaz de fuite
CONTENANCE EN HUILE	3 l
QUALITE D'HUILE	Huile moteur haute performance API "SF" ou "SG", par ex. SAE 15 W 40, se reporter au Manuel Opérateur

<b>PRESSION D'HUILE</b>	3,5 bar environ à 5500 tr/min. pour une température de l'huile de 110°C
<b>DEBIT D'HUILE</b>	16 l/min. à 5500 tr/min.
<b>BOITIER D'ALLUMAGE</b>	Double allumage sans rupteur à décharge de condensateur, antiparasites et alternateur intégré
<b>SORTIE DE L'ALTERNATEUR</b>	12 V 250 W AC
<b>REDRESSEUR-REGULATEUR</b>	13,5 à 14,2 V DC
<b>CALAGE D'ALLUMAGE</b>	Au démarrage 6° avant PMH. En fonctionnement 26° avant PMH.
<b>BOUGIES</b>	EYQUEM AD 800 L, taille 12 mm
<b>ECARTEMENT DES ELECTRODES</b>	0,5 à 0,6 mm
<b>CARBURATION</b>	2 x carburateurs BING à dépression constante calibre 32, type 64
<b>FILTRE D'ENTREE D'AIR</b>	2 x filtres micrométriques K & N
<b>POMPE CARBURANT</b>	Pompe mécanique à diaphragme Pierburg
<b>CARBURANT</b>	Super, plombé ou non plombé, min. RON 95 ou AVGAS 100 LL
<b>CONSOMMATION DE CARBURANT</b>	Env. 275 g/kWh à 3/4 de la charge
<b>DEMARREUR</b>	Electrique à roue libre
<b>REDUCTEUR</b>	Intégré à roue droite cylindrique et amortisseur de torsion
<b>TAUX DE REDUCTION</b>	Standard 2,273
<b>EMBAYAGE DE SURCHARGE</b>	Multi-disque (en option)
<b>TEMPS ENTRE REVISIONS :</b>	Actuellement 600 heures
<b>SENS DE ROTATION :</b>	Anti-horaire, en regardant au niveau de l'arbre d'hélice
<b>POIDS A VIDE DU MOTEUR :</b>	Env. 56 kg équipé de: démarreur électrique, carburateurs, réservoir d'huile, filtres à air, pompe carburant, boîtier d'allumage et alternateur et sans: silencieux Env. 57 kg avec embrayage de surcharge

**POIDS DE L'EQUIPEMENT :** Système d'échappement env. 4 kg

### 3 - OUTILLAGES ET MOYENS SUPPLEMENTAIRES

#### 3.1 - OUTILLAGE STANDARD

Les outils mécaniques standard suivants sont nécessaires :

Clés à fourche :	8, 10, 13, 14, 17 entre plats
Tournevis :	taille 4 et 7
Tournevis Phillips :	taille moyenne
Clé dynamométrique :	1 x petite taille pour couple jusqu'à env. 30 Nm 1 x taille moyenne pour couple jusqu'à 200 Nm )
Douilles :	taille 12, 13 s'adaptant sur la petite clé dynamométrique taille 24, 41, 46 s'adaptant sur la plus grande clé dynamométrique les douilles de taille 41 et 46 doivent comporter une longue tige
Maillet :	Plastique ou bois
Marteau :	env. 500 g
Pincettes :	Une paire de pincettes pour circlips de taille 12 situé sur arbre de culbuteur

En plus de ces outils de base, les outils et supports de servitude suivants sont nécessaires :

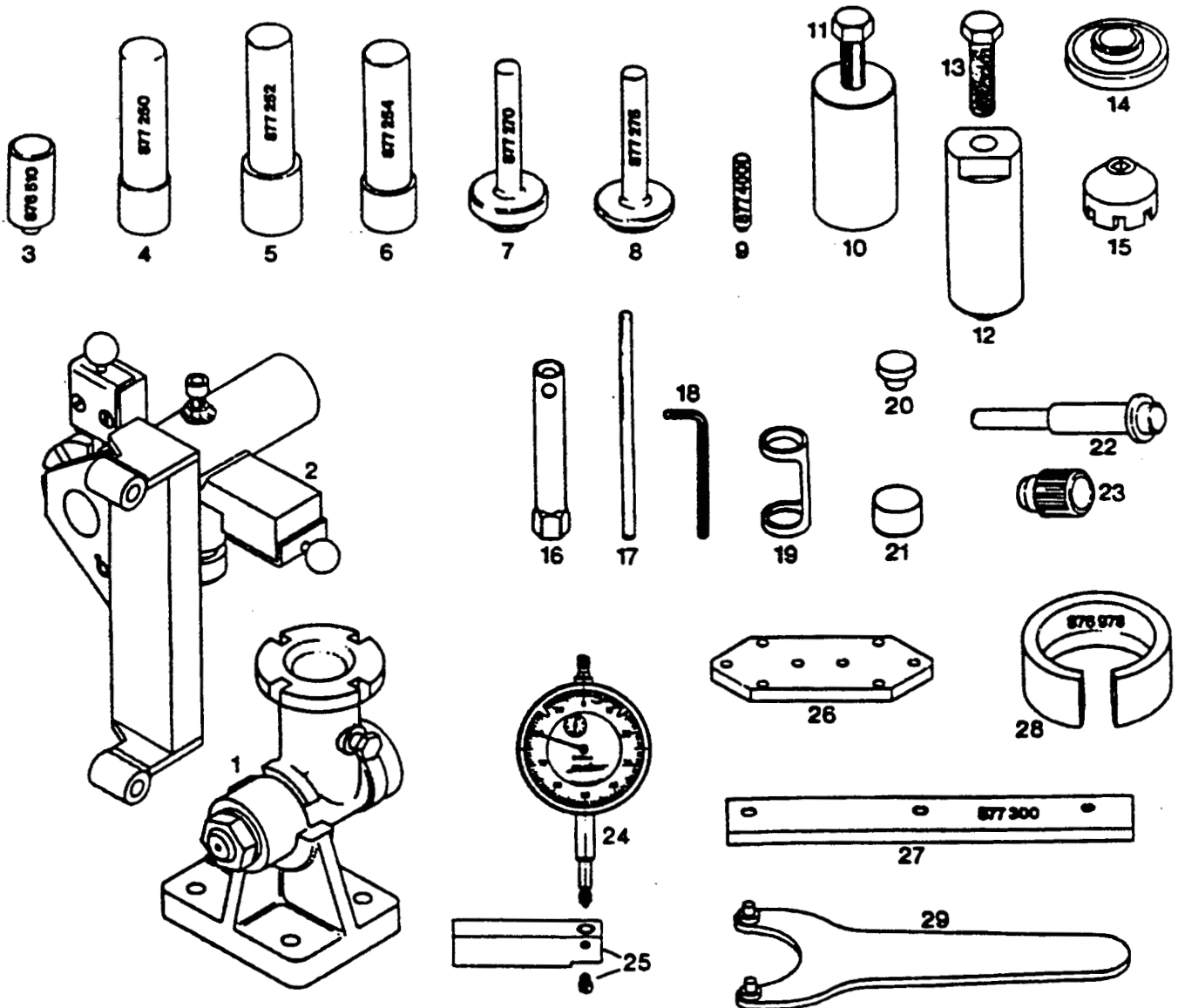
#### 3.2 - OUTILS ET SUPPORTS DE SERVITUDE SPECIAUX

Les outils et supports suivants figurent également dans la liste des pièces de rechange :

Ill. No.	Part No.	Description, application	qty
1-2	877 230	Trestle ass'y, for workbench .....	1
2	877 240	Mounting plate ass'y .....	1
3	876 510	Insertion punch for oil seal 850 977 (12x30x7) .....	1
4	877 250	Insertion punch for rotary seal .....	1
5	877 252	Insertion punch for timing gear .....	1
6	877 254	Insertion punch for water pump and rev. counter .....	1
7	877 270	Insertion punch for oil seal 850 967 (32x52x8) .....	1
8	877 275	Insertion punch for oil seal 230 137 (40x52x7) .....	1
9	877 400	Insertion punch for rev. counter .....	1
10-11	877 375	Puller ass'y for flywheel .....	1
11	841 875	Hex. hd. screw M16 x1,5 x120 .....	1
12-13	877 285	Press-on device, timing gear on crank shaft .....	1
13	941 685	Hex. hd. screw M16x1,5x60 .....	1
14	877 320	Press-in ring for ball bearing 832 235 (35-72-17) used along with insertion punch 877 275 .....	1
15	877 290	Spanner insert for pump impeller .....	1
16	276 280	Spark plug spanner 18 a/f .....	1
17	911 420	Handle 8x130 .....	1
18	876 360	Allen key 5 a/f .....	1
18	277 810	Allen key 6 a/f .....	1
18	277 790	Allen key 4 a/f .....	1
19	877 380	Valve spring fitting jig .....	1
20	877 410	Protection piece for crankshaft end .....	1
21	877 360	Protection sleeve for oil seal installation (850 967, 32x52x8) .....	1



22-23	877 016	Circlip installation tool for piston pin circlip .....	1
22	877 011	Circlip installation pusher, piston pin circlip .....	1
23	877 021	Circlip installation sleeve, piston pin circlip .....	1
24	876 950	Dial gauge .....	1
25	877 315	Straight edge to check protrusion of journal bearing half .....	1
26	877 260	Cylinder aligning tool .....	1
27	877 300	Alignment plate for journal bearings .....	1
28	876 978	Piston ring clamp for piston 79,5 .....	1
29	877 390	Pin-face wrench for adjusting overload clutch .....	1



III. 2

3.3 - LUBRIFIANTS, PRODUITS DE FREINAGE, PRODUITS D'ETANCHEITE

30	297 710	PU-glue, for absorption of vibration .....	310 ml
31	237 433	MOLYKOTE G-N, lubricant .....	100 gr
32	897 330	Lithium base grease, to prevent leakage current .....	250 gr
33	899 788	LOCTITE 648, green .....	5 gr
34	899 785	LOCTITE 221, violet, low strength bond .....	10 ccm
35	899 784	LOCTITE 574, orange sealing compound .....	50 ccm
36	297 431	LOCTITE Anti-Seize, to prevent fretting corrosion .....	10 gr
37	996 940	Gasket set .....	1



III. 3

## 4 - INSTALLATION DU MOTEUR.

### 4.1 - DEPOSE DU MOTEUR.

Avant la dépose du moteur de l'avion, effectuer les opérations suivantes:

-Laisser d'abord refroidir le moteur.

-Débrancher la batterie.

-Vidanger le circuit de refroidissement. Le liquide de refroidissement ne se composant pas uniquement d'eau claire mais comportant de l'antigel, le conserver pour le réutiliser.

-Déposer le carburateur de la tubulure d'admission.

Boucher la tuyauterie carburant entre le réservoir et la pompe (fermer le robinet de carburant).

Retirer la tuyauterie souple carburant de l'entrée de la pompe.

-Isoler le circuit d'huile en débranchant la tuyauterie d'huile entre le réservoir et la pompe à huile et la tuyauterie retour entre le moteur et le réservoir d'huile.

-Vidanger l'huile du moteur.

-Débrancher les câbles des capteurs des circuits d'allumage A et B et du compte-tours.

-Débrancher les câbles des capteurs du compteur horaire, des indicateurs de température et de pression.

-Débrancher les huit câbles haute tension des bougies.

-Déposer le système d'échappement.

-Déposer tout obstacle tels que caches, cloisons, conduits d'air, etc

RAPPEL: Couper le fil frein de chaque vis freinée avant la dépose.

ATTENTION: Avant de débrancher tout câble, repérer son branchement afin d'assurer le rebranchement correct.

Décider si le châssis du moteur reste fixé à la cloison pare-feu ou s'il doit être déposé avec le moteur.

Généralement, toutes leurs connexions avec le moteur étant débranchées, le boîtier antiparasites et les carburateurs restent sur l'avion.

Après hissage du moteur hors de l'avion, déposer la tuyauterie souple de refroidissement inférieure droite puis fixer le moteur au niveau de la moitié droite du carter (repère "re") sur le chevalet spécifié (877 230) installé sur l'établi, à l'aide de deux vis M10. Assurer un engagement minimum du filetage de 20 mm.

NOTA: Lors de la dépose de la tuyauterie souple de refroidissement de l'entrée coudée en aluminium, ne pas utiliser de tournevis ou autre outil aiguisé sous peine d'endommager la tuyauterie.

## 4.2 - REPOSE DU MOTEUR

Les procédures de la dépose s'effectuent généralement en sens inverse. Cependant, veiller aux points suivants :

-Après l'installation des carburateurs, contrôler leur fonctionnement et leur mouvement libre.

-Contrôler le bon fonctionnement des câbles de la manette des gaz et du starter des carburateurs.

-Effectuer un premier réglage standard des carburateurs:

Tourner en arrière la vis de butée de réglage du ralenti afin de fermer le papillon des gaz et de laisser la place pour une cale d'épaisseur de 0,1 mm puis ouvrir les gaz en tournant la vis de 1,5 tour.

-Brancher les câbles des capteurs au boîtier électronique en respectant le diagramme de câblage.

-Brancher les huit câbles haute tension aux bougies en respectant le diagramme de câblage et le schéma situé sur le capot du boîtier antiparasites.

-Contrôler le cheminement des tuyauteries carburant.

-Contrôler les niveaux d'huile et de liquide de refroidissement. Les compléter s'il y a lieu.

**ATTENTION:** S'assurer que toutes les vis de la suspension sont serrées et freinées au fil frein quand il y a lieu. Ne pas brancher la batterie avant la fin de la procédure de pose et s'assurer que l'interrupteur d'allumage est sur "OFF".

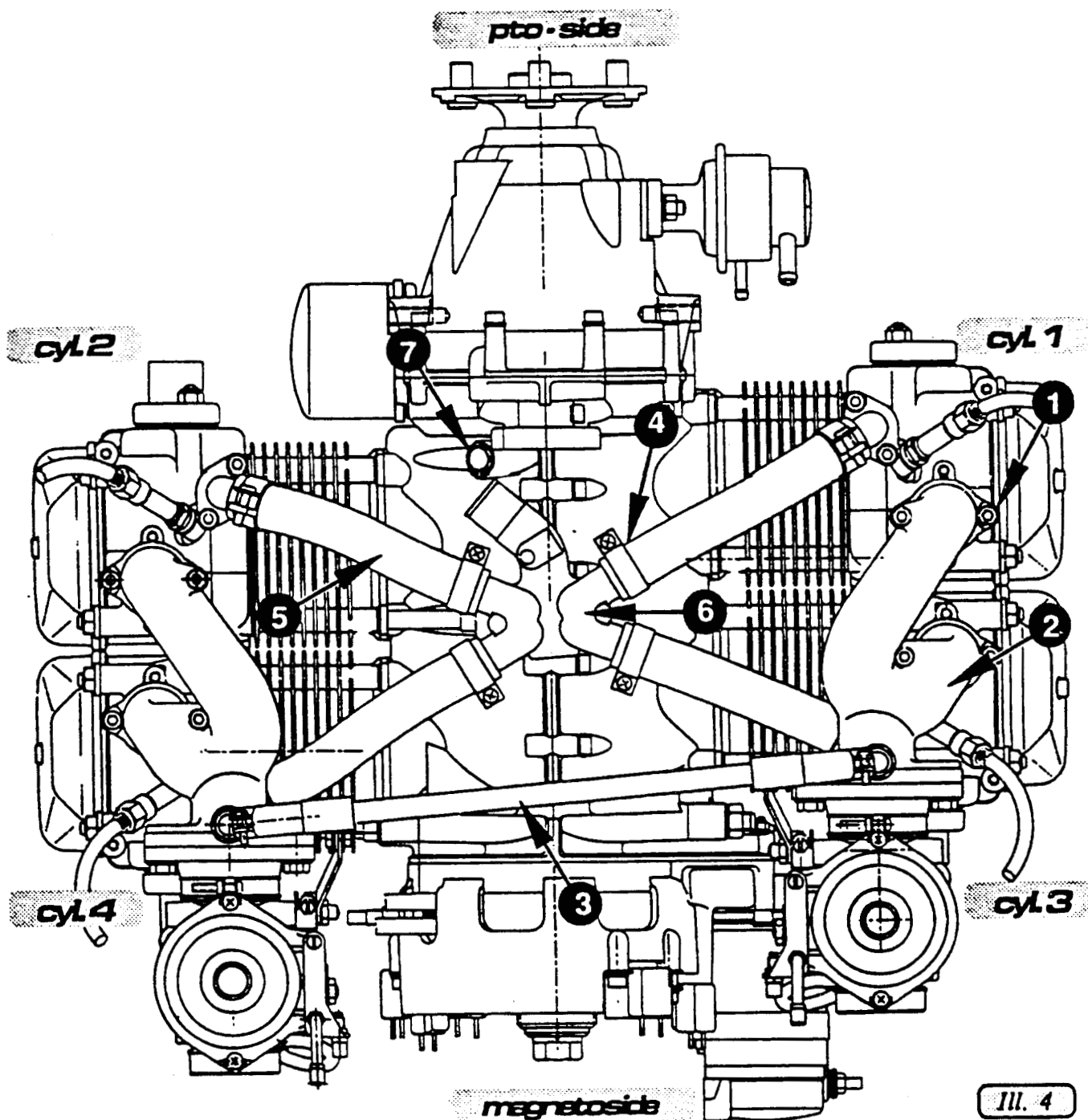
### 5 - DEMONTAGE DU MOTEUR.

Fixer le moteur sur le chevalet, vidanger toute l'huile restant dans le moteur et dans le réducteur. Si elle est installée, déposer la pompe à vide.

#### 5.1 - COLLECTEUR D'ADMISSION.

Déposer les quatre vis Allen M6 (1) et retirer les tubulures d'admission (2) munies des joints toriques et de la tuyauterie d'égalisation de pression (3). Desserrer les colliers 25/12 (4) des tuyauteries souples de refroidissement (5) situées entre l'accumulateur (6) et les coudes à 80°. (7) = vis bouchon du carter destinée au trou taraudé de la vis de blocage du vilebrequin

Figure: 4.



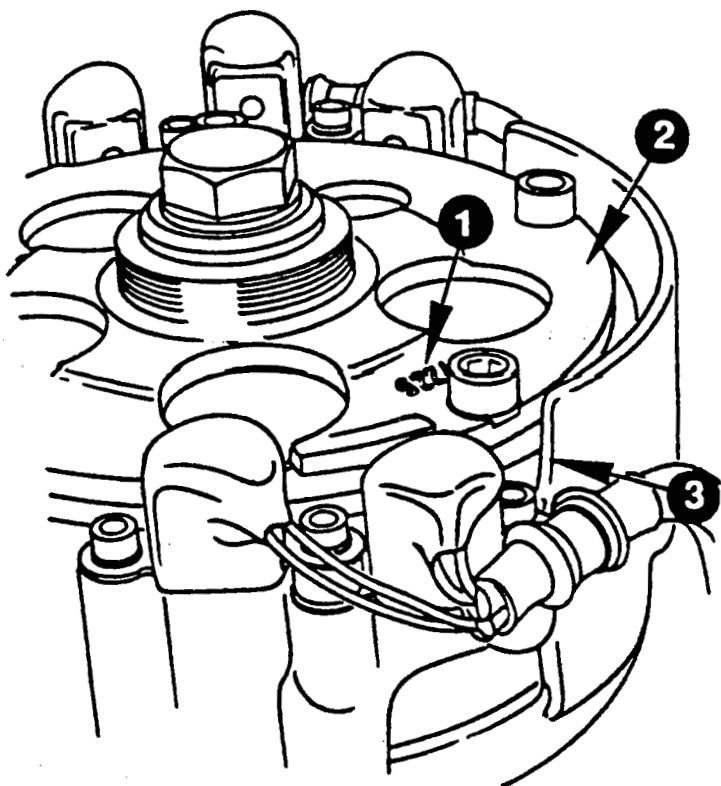
## 5.2 - ACCUMULATEUR DE REFROIDISSEMENT.

Desserrer les colliers 23/12 externes et retirer l'accumulateur de refroidissement avec les tuyauteries souples. Déposer la vis bouchon du carter. Faire tourner le vilebrequin, à l'aide de la clé fermée de 24 entre plats, jusqu'à la position PMH des cylindres 1 et 2 puis bloquer le vilebrequin en installant la vis de blocage 241 965 à la place de la vis bouchon.

Pour faciliter le positionnement du vilebrequin, faire tourner ce dernier jusqu'à ce que le nombre à quatre chiffres (1) moulé sur le volant d'inertie (2) soit aligné sur le bord (3) du boîtier d'allumage.

Afin d'assurer l'engagement correct de la vis de blocage dans le vilebrequin, faire tourner celui-ci dans un sens puis dans l'autre jusqu'à ce que la vis soit engagée puis serrer la vis de blocage à 10 Nm environ.

Figure: 5.

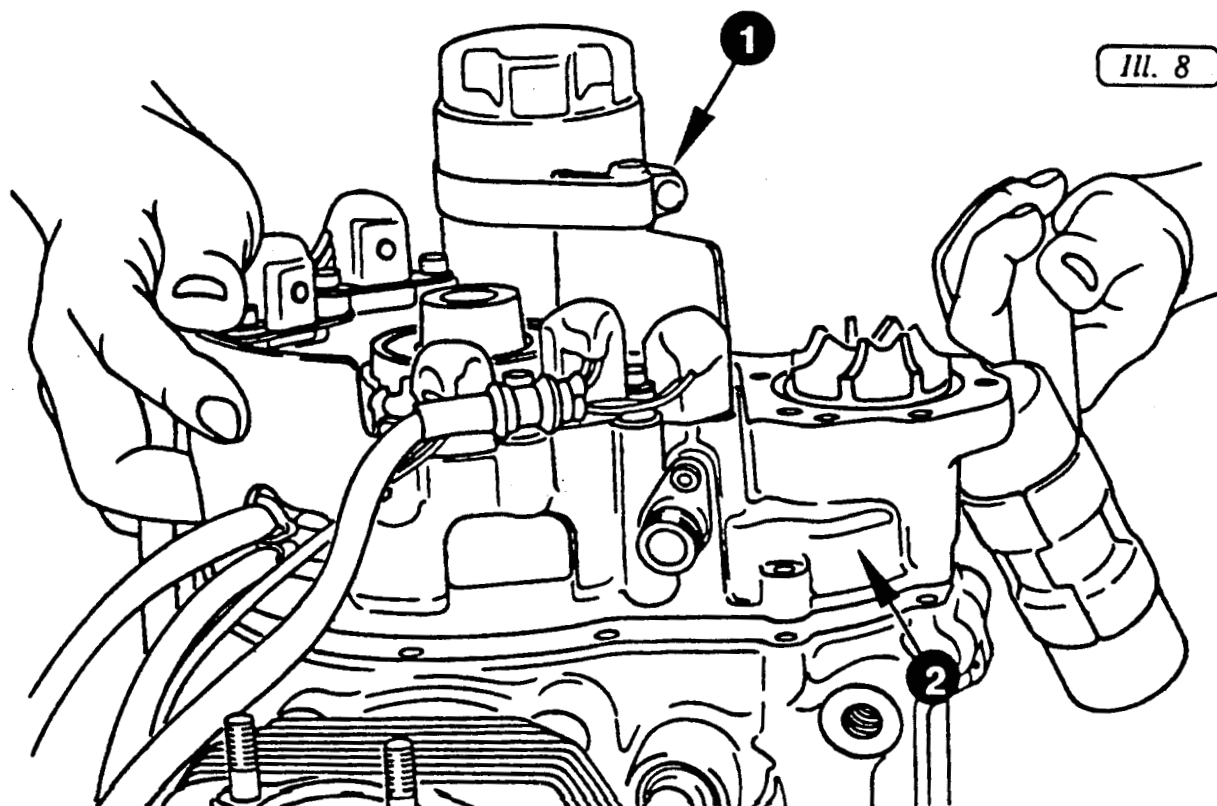


Ill. 5

## 5.5 - ENSEMBLE BOITIER D'ALLUMAGE.

Déposer sept vis Allen M6 et les deux écrous M5 situés sur les goujons du démarreur électrique. Si besoin est, déposer le démarreur électrique après avoir détaché le collier (1). Un coup porté à l'aide d'un maillet doit séparer le boîtier d'allumage (2) du carter. Retirer le boîtier d'allumage et déposer le joint torique de la conduite d'huile.

Figure: 8.



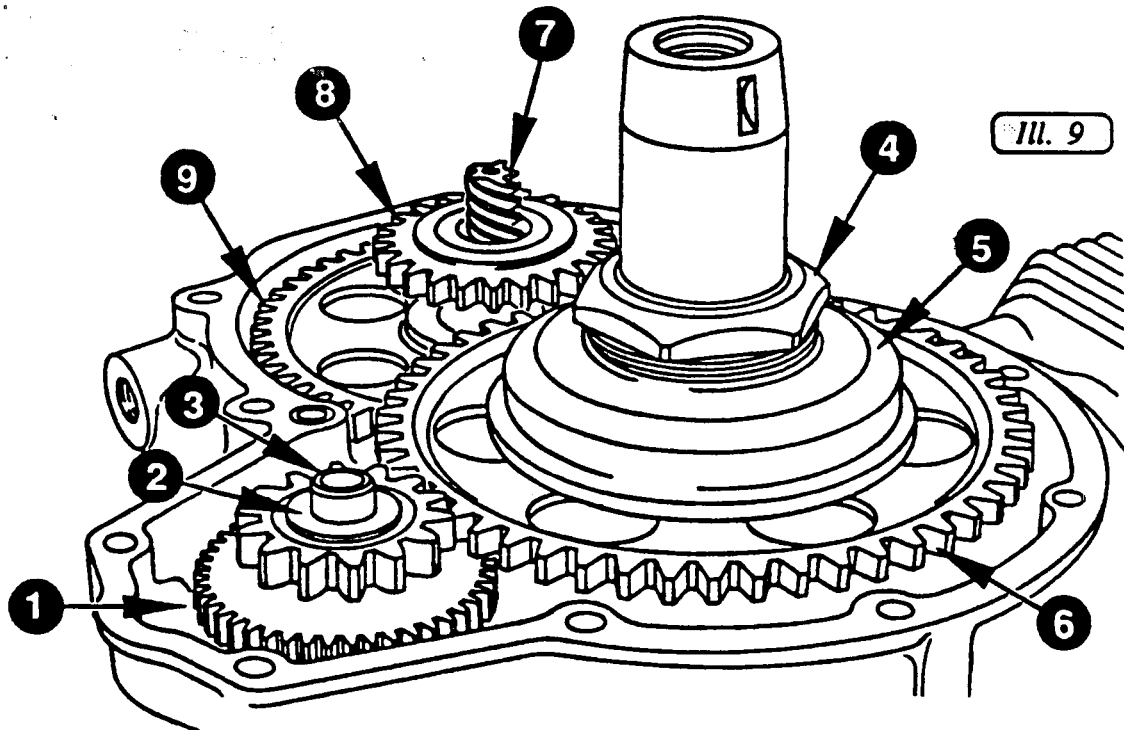
## 5.6 - ENSEMBLE PIGNONS LIBRES.

Retirer l'arbre (3) du pignon intermédiaire et déposer le pignon intermédiaire (1) ainsi que les rondelles de butée 12,5/21,5/1 (2) situées de part et d'autre du pignon. A l'aide d'une douille de 46 entre plats (à longue tige), déposer l'écrou hexagonal M34x15 (4) du vilebrequin.

**NOTA:** L'écrou hexagonal (4) comporte un pas à gauche.

Placer la pièce de protection 877 410 sur le vilebrequin et extraire le logement (5) de l'embrayage à roue libre, à l'aide de l'extracteur 877 375. Les composants suivants, c-à-d le pignon de roue libre (6) et le pignon de distribution 26 dents placé derrière, l'engrenage à vis sans fin (7) et le pignon de pompe (8) enfoncés sur l'arbre à cames de même que le pignon de distribution 52 dents (9) ne peuvent être déposés qu'après séparation du carter.

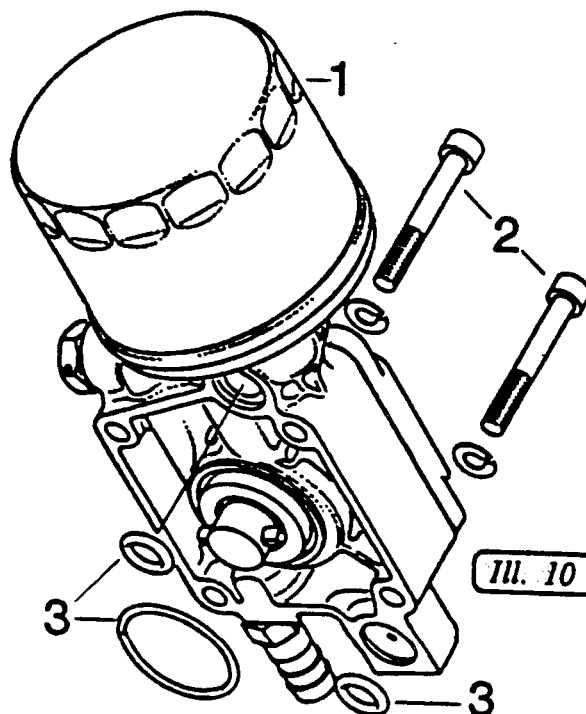
Figure: 9.



5.7 - POMPE A HUILE.

Le moteur étant fixé sur le chevalet, tourner l'ensemble de façon à ce que le pignon hélice soit orienté vers le haut. Déposer le filtre à huile (1) à l'aide de la clé à sangle. Dévisser quatre vis Allen M6x45 (2) et retirer la pompe à huile munie de trois joints toriques (3).

Figure: 10.





## 5.8 - REDUCTEUR

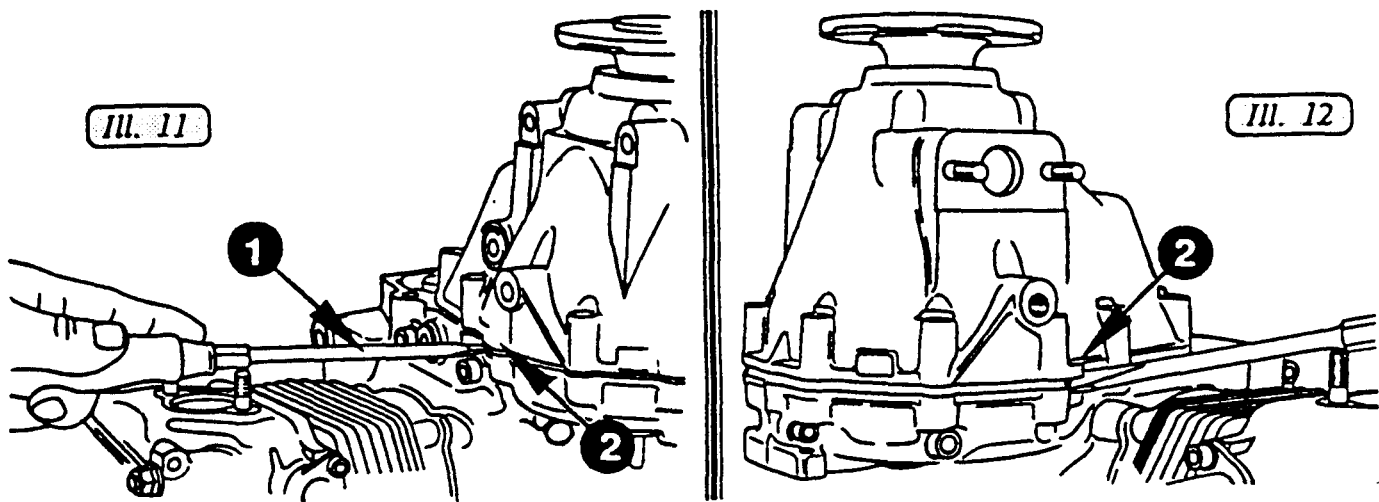
Après avoir déposé huit vis Allen M6 et deux M8, retirer le réducteur à l'aide de deux tournevis (1) de grande dimension appliqués sur les pattes (2) indiquées.

**ATTENTION:** Ne pas endommager la surface du palier et du joint d'huile sur l'arbre porte-hélice lors de la dépose du réducteur.

Déposer l'écrou hexagonal M30x1,5 à l'aide de la douille de 41 entre plats et extraire le pignon d'entraînement 834 160 de l'extrémité prise de force du vilebrequin. Si besoin est, utiliser deux tournevis.

NOTA: L'écrou hexagonal comporte un pas à gauche.

Figures: 11 et 12.



## 5.9 - CULASSES.

Tourner le moteur, fixé sur le chevalet, de façon à ce que les cylindres 1 et 3 soient orientés vers le haut, et numéroté les quatre cylindres conformément à la Fig. 4.

Retirer les cache-culbuteurs (1) et (3) munis des joints toriques après avoir déposé de chacun une vis Allen M6x25 (2) et une rondelle.

Déposer en séquence croisée les écrous de culasse (4) et retirer la culasse en la soulevant. Les tuyauteries de retour d'huile doivent rester dans la culasse.

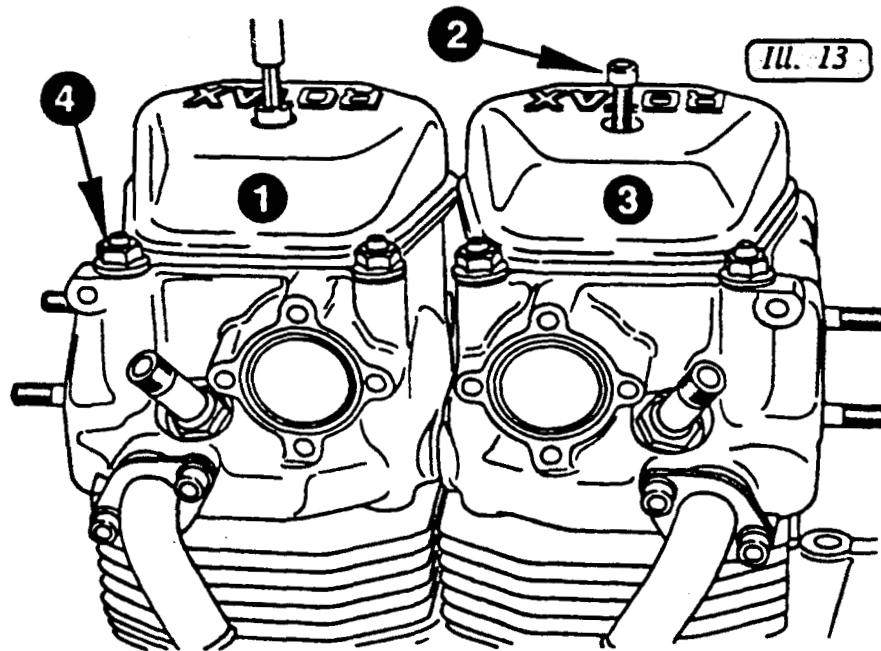
**ATTENTION:** Ne pas endommager les surfaces de joint!

Déposer les joints toriques 16x5 du carter.

**ATTENTION:** Ne pas placer de rondelle sous les écrous à collet. Ranger de côté les culasses numérotées de façon à ne pas endommager la surface de joint et les tuyauteries de retour d'huile.

Extraire les tiges remplies d'huile. Empêcher l'huile de s'égoutter en bouchant avec les doigts. Coordonner les tiges avec les cylindres afin d'éviter toute confusion.

Figure: 13.



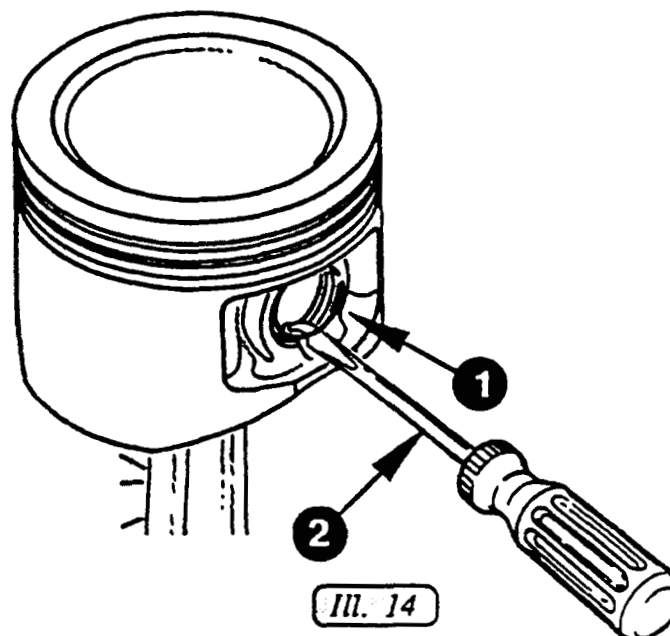
5.10 - CYLINDRES ET PISTONS.

**NOTA:** Avant la dépose, repérer les cylindres et les pistons afin d'assurer l'appariement correct lors du remontage. Les cylindres sont identiques, les pistons comportent des centres d'axe de piston décalés.

Dégager la vis de blocage du vilebrequin. Le piston no.1 étant au PMH, retirer avec précaution le cylindre no.1, en évitant d'endommager le piston et les segments. Après avoir déplacé les circlips (1) à 9 heures ou à 3 heures, déposer les circlips d'axe de piston à l'aide du tournevis adapté (2).

Extraire en le poussant l'axe de piston à l'aide d'un outil de guidage ou de l'outil 877 090. Apparier l'axe de piston et son piston. Effectuer la même procédure sur le piston et le cylindre no. 3.

Figure: 14.



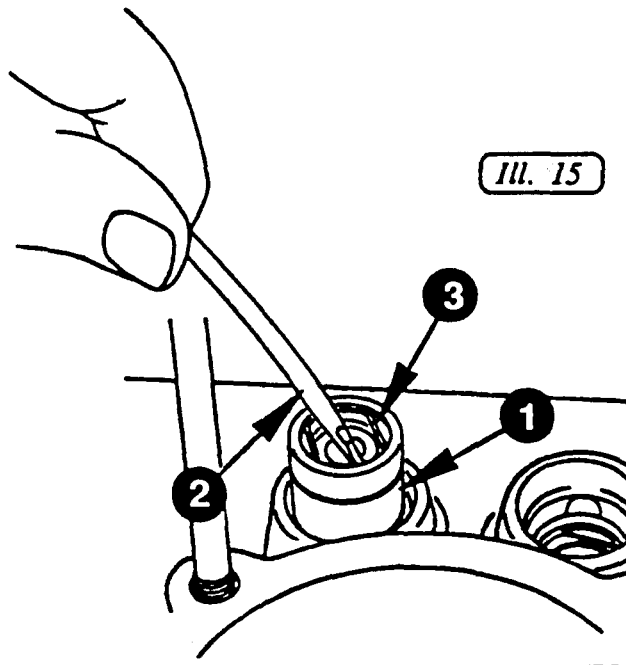
## 5.11 - POUSSOIRS HYDRAULIQUES DE SOUPAPE.

Déposer le poussoir hydraulique (1) à l'aide d'un outil pointu (2). Ne pas engager celui-ci au niveau du circlips (3).

**ATTENTION:** Ranger de côté les poussoirs de façon à assurer leur réinstallation à l'emplacement d'origine.

Tourner ensuite le moteur sur le chevalet afin de procéder au démontage des cylindres 2 et 4.

Figure: 15.



## 5.12 - CARTER MOTEUR.

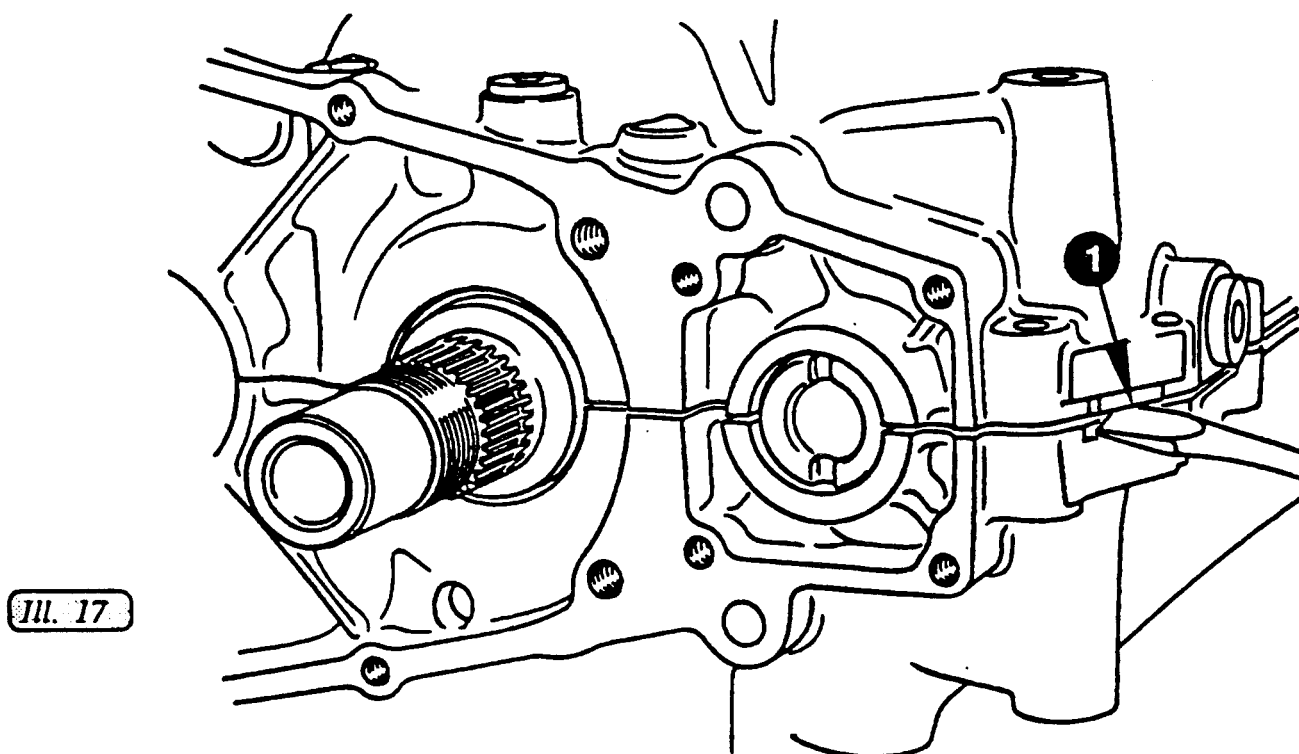
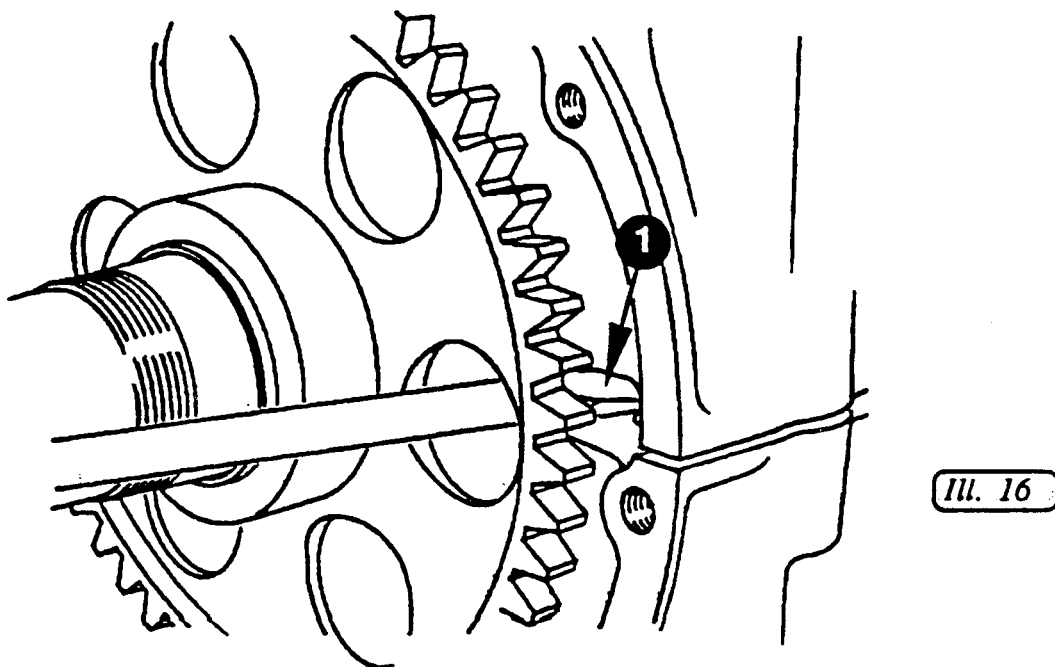
**NOTA:** En vue de la séparation du carter, déposer en premier lieu les neuf vis Allen M6 puis les huit vis Allen M8 et l'écrou à collet M8.

S'il est encore en place, c-à-d s'il n'est pas utilisé pour la suspension du moteur, déposer le goujon M10 avec les entretoises, les rondelles et les écrous.

Séparer les deux moitiés du carter, en appliquant si nécessaire un effort au niveau des pattes (1). Retirer en la soulevant la moitié gauche du carter (repère "L") et la ranger de côté.

**ATTENTION:** Lors du démontage, prendre soin de ne pas heurter la surface de joint du carter avec une bielle.

Figures: 16 et 17

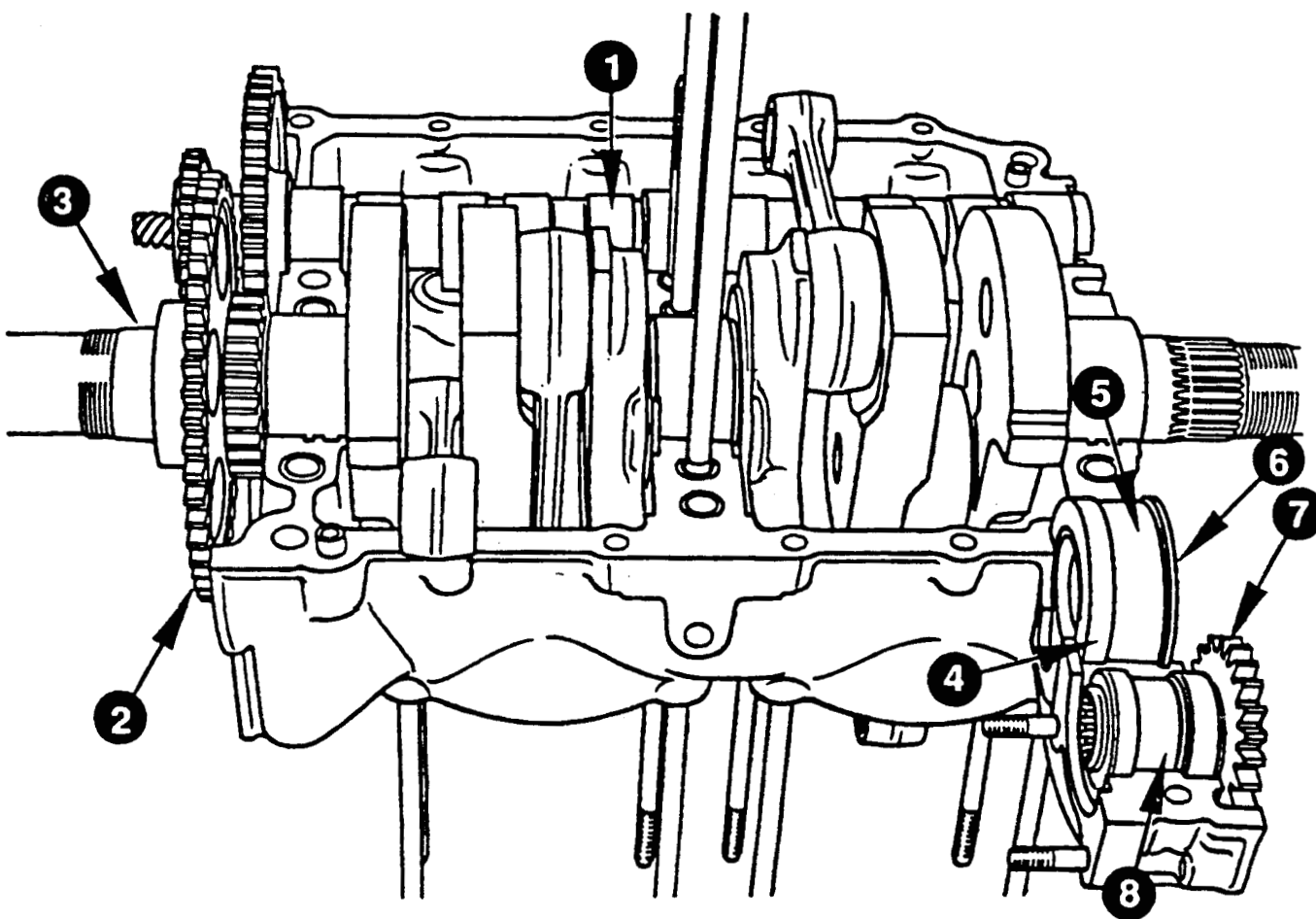


Extraire en le soulevant l'arbre à came (1) et le ranger de côté. Déposer le pignon libre 50 dents (2) et le coussinet de palier du vilebrequin (3).

Extraire avec précaution en le soulevant le vilebrequin du carter et l'entreposer dans un endroit adéquat. Déposer et repérer les six demi-coussinets et les deux demi-bagues de butée. Déposer du carter le roulement à rouleaux (5) de l'arbre porte-hélice muni du joint d'huile (4) et l'anneau de retenue (6). Sur la version du moteur équipée de pompe à vide, déposer le pignon d'entraînement (7), l'ensemble arbre équipé du roulement à billes (8) et le joint d'huile. Retirer les sept joints toriques 9-2.

**ATTENTION:** Dans le cas d'un stockage prolongé, protéger toutes les pièces contre la poussière et la saleté.

Figure: 18.



III. 18

### 5.13 - NETTOYAGE.

De manière générale, toutes les parties métalliques, à l'exception du vilebrequin, doivent être nettoyées à l'essence ou au kérosène. Ne pas utiliser d'agents de nettoyage à froid ou de dégraissage. Eliminer toute trace de produit d'étanchéité à l'aide d'un décapant spécial.

**DANGER:** Eviter expressément d'inhaler les vapeurs d'essence et de solvants pendant leur manipulation. Ces vapeurs présentent un danger pour la santé.

6 - INSPECTION ET CONTRÔLE DES COMPOSANTS ET DES ENSEMBLES.

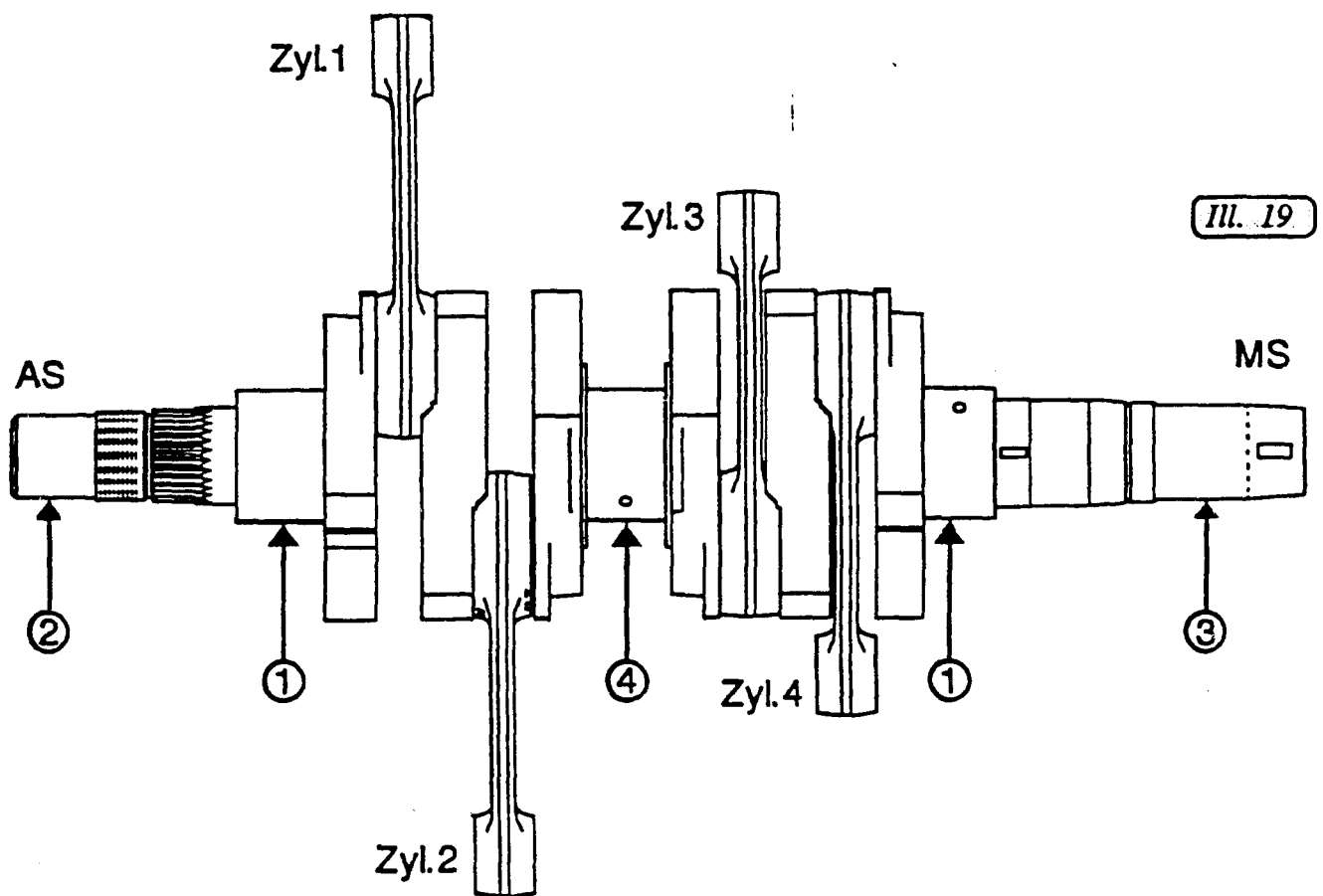
Evaluation des limites d'usure, des jeux et des tolérances

6.1 - VILEBREQUIN.

En mesure de prévention contre l'encrassement des paliers de bielle, ne jamais nettoyer un vilebrequin mais laisser s'égoutter l'huile et l'essuyer à l'aide d'un chiffon ne s'effilochant pas.

Contrôler l'alignement du vilebrequin supporté par les sièges des paliers principaux externes (1) comme indiqué sur la Fig. Lorsqu'il est supporté de cette façon, l'ovalisation maximum autorisée est de 0,06 mm au niveau du palier central (4) et des paliers de Ø28 mm (2) et de Ø32 mm (3) du vilebrequin. Rechercher d'éventuelles traces de grippage sur la surface de contact de l'axe du piston au niveau de la bielle.

Figure: 19.



A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
Paliers des trois roulements (1) et (4)	44,45 à 44,46	44,40
Palier (2)	27,99 à 28,00	27,95
Palier (3)	31,99 à 32,00	31,95
Palier principal - jeu radial	0,025 à 0,060	0,12
Maneton - jeu radial	0,015 à 0,050	0,12
Vilebrequin - jeu radial côté magnéto	0,02 à 0,04	0,12
Vilebrequin - jeu radial côté hélice	0,02 à 0,04	0,12
Vilebrequin - jeu axial	0,08 à 0,32	0,50
Vilebrequin ovalisation des deux côtés	0,04	0,06

**ATTENTION:** Le jeu maximum du vilebrequin au niveau des paliers principaux et secondaires (côtés magnéto et prise de force) ne doit pas dépasser 0,12 mm.

Lors d'une révision du moteur, le vilebrequin doit être démonté. Faire réviser le moteur chez un agent Rotax exclusivement! En cas de réparation ou d'échange du vilebrequin, retirer le pignon d'entraînement et le replacer sur le vilebrequin neuf.

Lors du remplacement du vilebrequin, de nouveaux paliers doivent également être installés. La livraison du vilebrequin s'effectue avec la fiche de mesure appropriée (se reporter au chapitre 10). La coordination de la fiche technique avec le vilebrequin se fait grâce au nombre consécutif estampé au centre du vilebrequin.

**ATTENTION:** Maintenir le vilebrequin parfaitement propre!

## 6.2 - CARTER ET PALIERS DE ROULEMENTS.

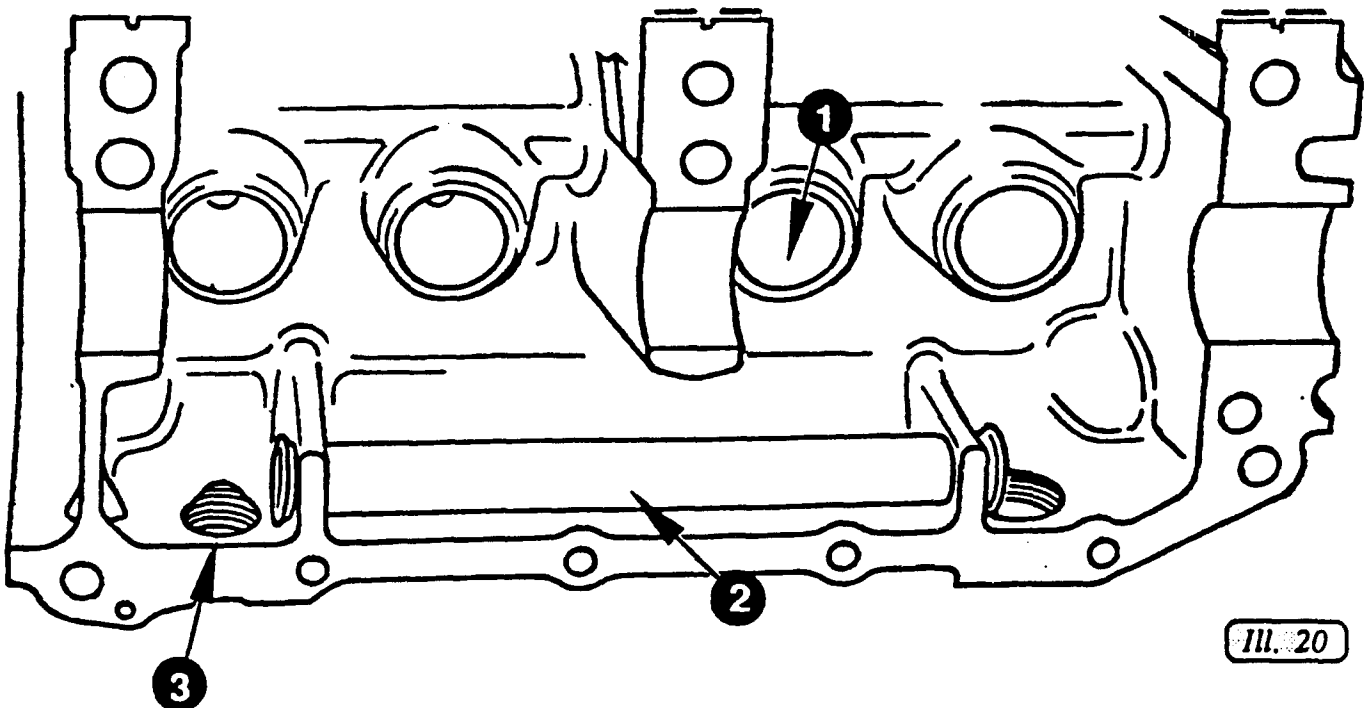
Nettoyer le carter à l'essence. Contrôler visuellement tous les sièges de palier et les surfaces de joint. Rechercher d'éventuelles criques sur le carter et effectuer un contrôle des cotes. Inspecter les trous de guidage (1) des poussoirs hydrauliques.

Contrôler le libre passage dans tous les trous taraudés et les conduites d'huile et les nettoyer au moyen d'air comprimé. Vérifier l'ajustage serré de la tuyauterie d'huile (2). Cette tuyauterie sert à améliorer le retour de l'huile vers l'orifice de décharge d'huile (3) du carter.

**ATTENTION:** Veiller soigneusement à ne pas érafler la surface de joint lors du nettoyage. Eliminer les restes de produit d'étanchéité à l'aide de solvant (par ex. acétone).

**DANGER:** Prendre les précautions nécessaires lors de l'utilisation de solvants!

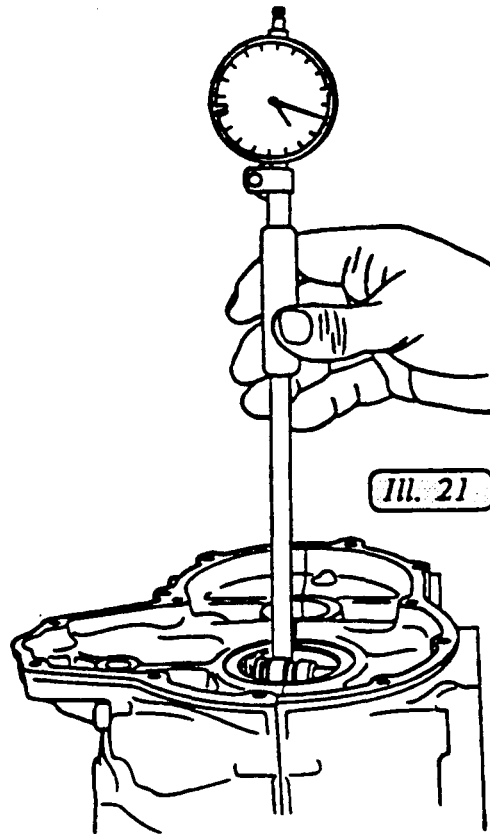
Figure: 20.



### 6.2.1 - Mesures du carter

Lors de la mesure des cotes des paliers, assembler les moitiés du carter avec les demi-coussinets de vilebrequin en place et serrer les vis comme spécifié (M8 à 25 Nm, M6 à 10 Nm). Mesurer les cotes des paliers de vilebrequin et d'arbre à cames puis les noter sur la fiche de mesure 2 (chapitre 11). Après la mesure, démonter de nouveau le carter.

Figure: 21.



**ATTENTION:** Serrer les 4 vis au niveau du palier central pour éviter des mesures incorrectes!

**Mesures des 3 paliers principaux:**

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
Demi-coussinets non montés	48,13 à 48,14	48,17
Demi-coussinets montés	44,47 à 44,50	44,56

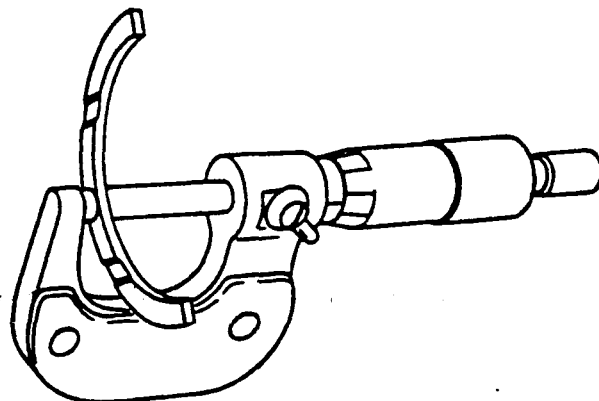
**Mesures des paliers de l'arbre à cames:**

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
Palier d'arbre à cames	30,00 à 30,02	30,10

6.2.2) Demi-bagues de butée:

Effectuer un contrôle visuel de la surface de glissement et mesurer l'épaisseur des demi-bagues.

Figure: 22.



III. 22



A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
épaisseur des demi-bagues	2,31 à 2,36	2,25

### 6.3 - Arbre à cames

Deux versions sont produites: L'une équipée et l'autre non équipée d'engrenage sans fin pour l'entraînement du compte-tours mécanique. Le pignon de pompe (entraînant la pompe à huile) est emmanché sur l'arbre à cames et n'est pas déposé normalement. En cas de dépose, n'appliquer aucun effort sur l'engrenage sans fin du compte-tours. Rechercher des traces de grippage et d'usure sur les surfaces de tous les paliers et cames. Inspecter les flancs des pignons de pompe et de distribution ainsi que la rainure de ce dernier.

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
portée de l'arbre à cames	29,967 à 29,980	29,92
alésage de palier d'arbre à cames	30,000 à 30,021	30,10
arbre à cames - jeu radial	0,020 à 0,054	0,12
arbre à cames - jeu axial	0,100 à 0,700	1,00
cote au-dessus tête de came	32,370	32,20
ovalisation	0,040 à 0,050	0,08
levée de came	6,370	6,20
course de soupape	9,370	9,13

Remplacer l'arbre à cames si les cotes ne sont pas comprises dans les limites d'usure.

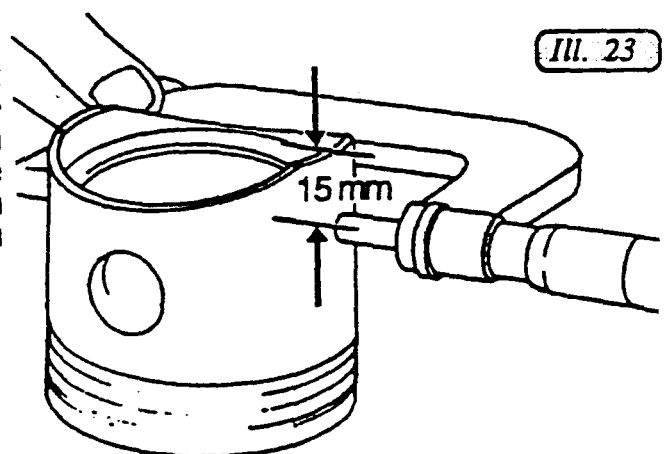
#### 6.3.1 - Poussoirs de soupape hydrauliques.

Inspecter visuellement les poussoirs hydrauliques. Le poussoir de soupape hydraulique tourne lentement, son usure étant par conséquent régulière. En présence de traces de grippage sur la surface du poussoir, remplacer l'arbre à cames et le poussoir concerné. Ne pas roder la surface du poussoir. Lors du remplacement d'un poussoir, examiner minutieusement la came correspondante.

### 6.4 - PISTON

Remplacer le piston ou le cylindre si le jeu entre le piston et la paroi dépasse 0,1 mm. Pour calculer ce jeu, mesurer l'alésage du cylindre à l'aide d'un calibre interne équipé d'un indicateur à cadran et celui du piston à l'aide d'un micromètre utilisé au niveau de l'emplacement indiqué en Fig. 23. Aucun piston surdimensionné n'est prévu. L'axe du piston est décalé de 1 mm. (Se reporter au chapitre 7.2)

Figure: 23.



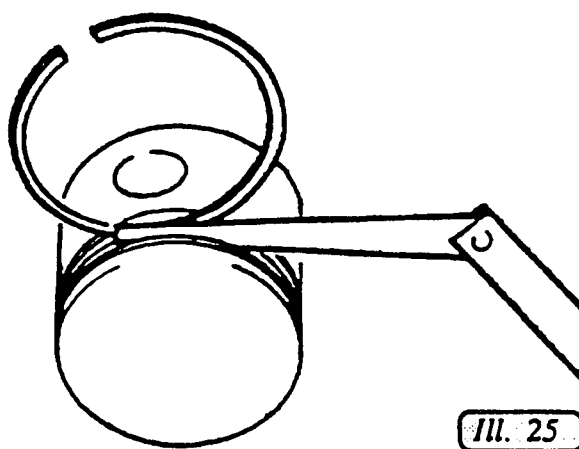
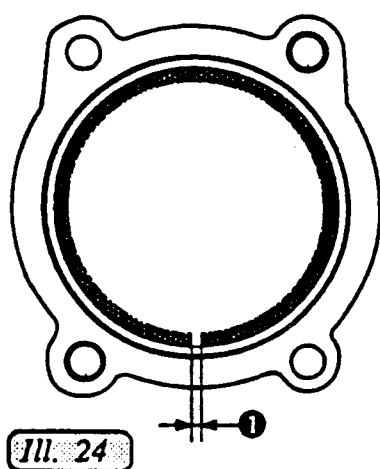
Déposer les segments à l'aide d'une paire de pinces à segments. S'assurer impérativement que les segments sont réinstallés à leur position initiale. Rechercher d'éventuels résidus d'huile et de calamine sur les segments et dans les gorges des segments. Le meilleur moyen de nettoyer les gorges de segments est d'utiliser un morceau de segment cassé. Éliminer la calamine de la tête de piston.

### 6.4.1 - Segments

Vérifier que les segments présentent un écartement d'extrémité et un jeu de flanc corrects. Les segments étant en place sur le piston, mesurer le jeu de flanc à l'aide d'une jauge d'épaisseur. Pour calculer l'écartement d'extrémité de segment, déposer le segment du piston à l'aide d'une paire de pinces spéciales, insérer le segment dans un cylindre neuf en utilisant un piston comme poussoir et mesurer l'écartement (1) de l'extrémité du segment à l'aide d'une jauge d'épaisseur.

Mettre en place les segments à l'aide d'une pince à segments, le repère "top" dirigé vers la tête de piston.

Figures: 24 et 25.



### 6.4.2 - Cotes des pistons et des segments

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
chemise de piston (rouge)	79,495 à 79,505	79,42
chemise de piston (verte)	79,505 à 79,515	79,42

(mesurées respectivement perpendiculairement à l'axe de piston à une hauteur de 15 mm du fond)

jeu entre piston et paroi	0,00 à 0,02	00,10
diamètre de l'axe du piston	20,001 à 20,005	20,04
<b>1er segment</b>		
hauteur gorge	1,52 à 1,54	1,60
hauteur segment	1,478 à 1,490	1,45
jeu de flanc	0,030 à 0,062	0,10
écartement extrémité	0,15 à 0,35	1,00
<b>2e segment</b>		
hauteur gorge	1,27 à 1,29	1,35
hauteur segment	1,228 à 1,240	1,20
jeu de flanc	0,030 à 0,062	0,10
écartement extrémité	0,03 à 0,50	1,00
<b>3e segment</b>		
hauteur gorge	3,01 à 3,03	3,10
hauteur segment	2,975 à 2,990	2,95
jeu de flanc	0,020 à 0,045	0,10
écartement extrémité	0,15 à 0,40	1,00

## 6.4.3 - Axe de piston

Mesurer l'axe de piston et rechercher d'éventuelles traces de grippage dans la zone du pied de bielle.

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
axe de piston	19,992 - 19,995	19,97
alésage axe de piston	20,001 - 20,005	20,04
jeu axe dans piston	0,006 - 0,013	0,05
alésage de bielle	20,01 - 20,02	20,04
jeu axe dans bielle	0,015 - 0,028	0,05

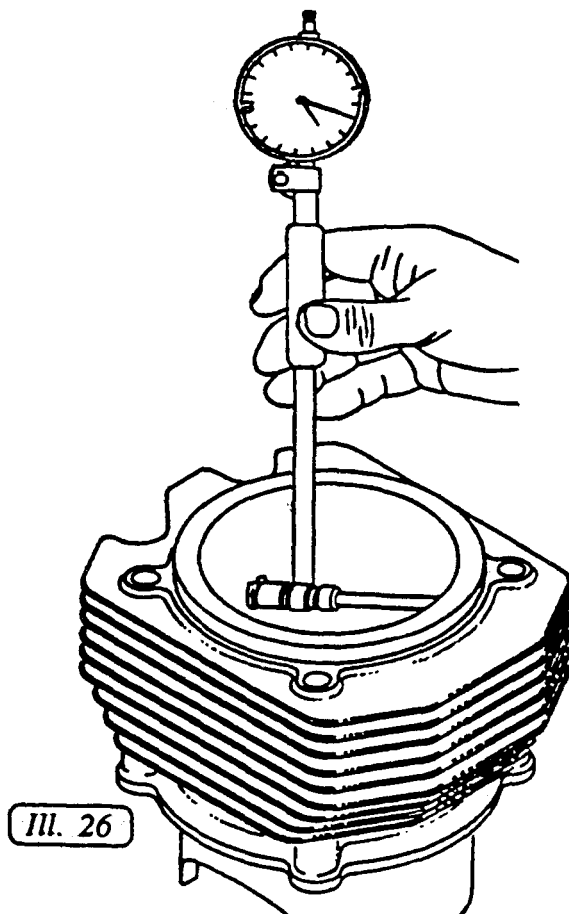
**NOTA:** En présence de traces évidentes de grippage, remplacer l'axe de piston même si les cotes sont correctes. Remplacer systématiquement les circlips d'axe de piston.

## 6.5 - CYLINDRE.

Les parois du cylindre comportent un revêtement nickel-silicium. Nettoyer les ailettes de refroidissement. Eliminer les dépôts de calamine de l'extrémité supérieure de l'alésage du cylindre. Effectuer un contrôle visuel. Mesurer et noter les cotes. Se reporter à la Fig. 26.

Consulter la fiche de mesures 3, au chapitre 11, pour connaître le détail des mesures. Si l'usure atteint les limites spécifiées, remplacer le cylindre et le piston.

Figure: 26.



A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
alésage "A" cylindre	79,500 à 79,512	79,58
alésage "B" cylindre	79,512 à 79,524	79,58
chemise piston (rouge) hauteur 15 mm	79,495 à 79,505	79,42
chemise piston (verte) hauteur 15 mm	79,500 à 79,515	79,42
jeu entre piston et paroi	0,00 à 0,02	0,10
ovalisation	0,000 à 0,007	0,05
conicité	0,00 à 0,03	0,06

**NOTA:** De faibles résidus d'huile et de calamine sur la face de joint du cylindre indiquent une étanchéité défectueuse. Rectifier le cylindre par rapport à la culasse.

## 6.6 - CULASSE

### 6.6.1 - Contrôle de la compression

L'essai d'étanchéité est généralement effectué avant le démontage, le moteur étant complet. L'essai de compression est très révélateur de l'état du moteur; cet essai indique également si les soupapes sont en bon état ou si elles sont usées; de plus, l'essai indique le moment où une révision complète est nécessaire.

#### Essai d'étanchéité:

Cet essai nécessite un traceur afin de contrôler la compression. La pression doit être comprise entre 9 et 12 bar.

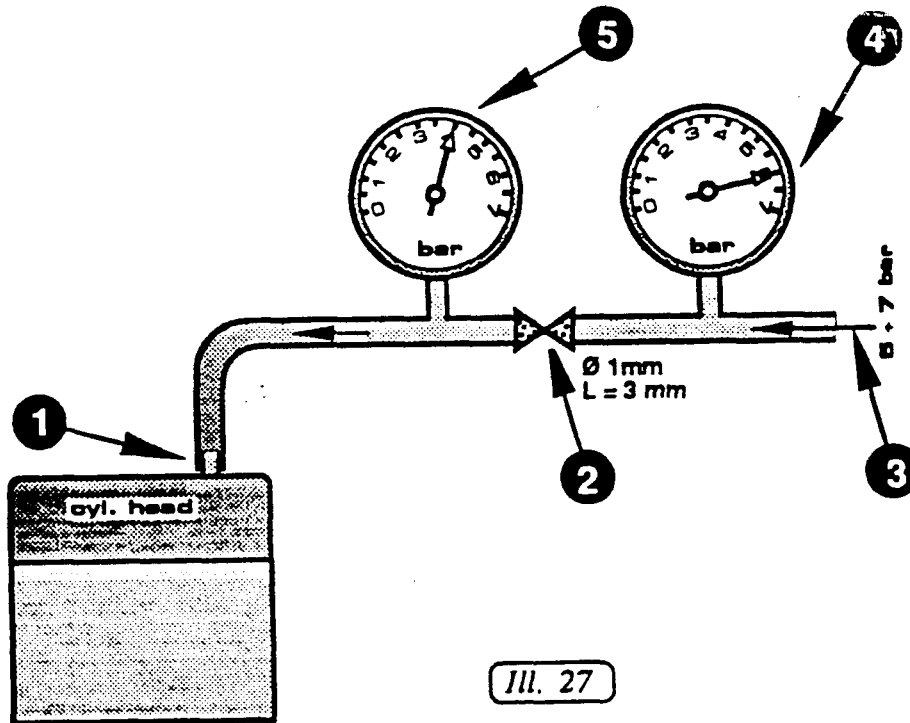
**PROCEDURE:** Amener le moteur à la température de fonctionnement. Déposer la bougie supérieure et appuyer le traceur de compression contre le trou de bougie puis faire tourner le moteur en actionnant le démarreur jusqu'à ce que la pression maximum soit atteinte. Relever les mesures successivement sur les quatre cylindres et comparer les résultats. Les mesures individuelles entre les cylindres ne doivent pas différer de plus de 2 bar.

#### Méthode par différence de pression:

Cette méthode nécessite les équipements suivants : Une source d'air comprimé entre 5 et 7 bar, deux manomètres, un orifice de  $\varnothing 1$  mm et de longueur 3 mm ainsi qu'un adaptateur permettant de connecter la tuyauterie au trou de bougie.

**PROCEDURE :** Amener le moteur à la température de fonctionnement. Bloquer le vilebrequin au PMH. Déposer la bougie correspondante et installer à sa place l'adaptateur (1), puis connecter la tuyauterie équipée des deux manomètres et de l'orifice intermédiaire (2). Appliquer ensuite une pression constante à la tuyauterie (3) et effectuer des mesures sur les manomètres (4) et (5). La chute de pression maximum autorisée est de 33 % (par ex. de 6 bar à 4 bar).

Figure: 27.



### 6.6.2 - Démontage de la culasse

Déposer les circlips 12x1 de l'arbre (1) de culbuteur sans déformer le circlips. Déposer les deux culbuteurs de l'arbre.

**NOTA:** L'arbre de culbuteur est emmanché symétriquement en position dans la culasse.

Comprimer le ressort de soupape en utilisant le gabarit de mise en place (2) 877 380 et le serre-joint (3) ou un outil similaire et déposer les goupilles de soupape. Libérer le ressort de soupape et déposer les deux ressorts et la coupelle de ressort, puis retirer la soupape.

**NOTA:** Avant de déposer la soupape, éliminer toute éventuelle bavure afin d'éviter d'endommager le joint de garniture et le guide. Repérer les soupapes afin de les appairer.

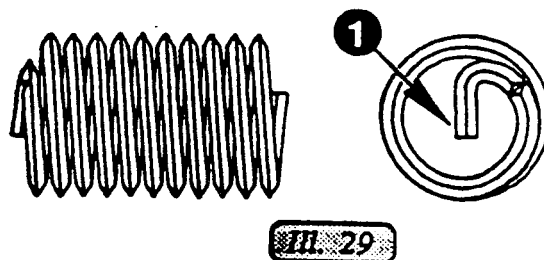
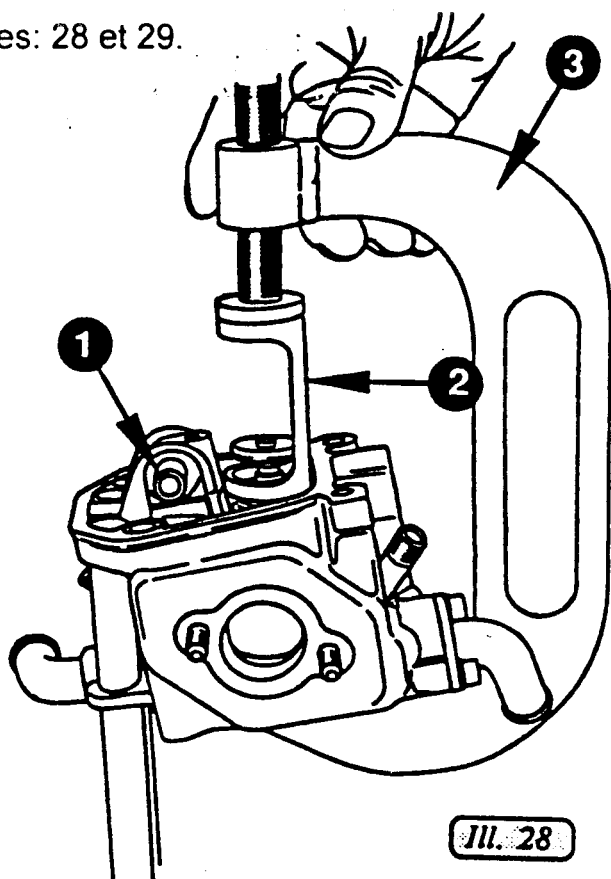
Répéter la procédure pour déposer la deuxième soupape et nettoyer par la suite le cylindre. Vérifier visuellement que les tuyauteries d'huile sont bien serrées. Remplacer les tuyauteries concernées en cas de fuite.

Pour effectuer ce remplacement, chauffer le cylindre jusqu'à 180°C environ. Extraire les tuyauteries et éliminer tout résidu de colle de l'orifice. Appliquer de la Loctite 648 aux deux cannelures de la tuyauterie puis tourner et pousser la tuyauterie pour la mettre en position. Appliquer la Loctite sur une tuyauterie froide uniquement.

**ATTENTION:** Si la surface de joint côté cylindre présente le moindre dépôt de calamine, l'éliminer soigneusement. Contrôler l'absence de rugosités sur la surface de joint. Lors du remontage, appliquer une mince couche de Loctite 221 sur la surface de joint.

En cas d'usure faible, la soupape et le siège de soupape doivent subir un rodage, en utilisant de la potée d'émeri. En raison du blindage du siège, limiter le rodage à 0,2 mm maximum. Nettoyer la culasse et les composants simples à l'essence ou au kérosène. Contrôler la surface de joint de la culasse et, si besoin est, la rectifier par rapport au cylindre ; seul un léger réusinage est autorisé.

Figures: 28 et 29.



A partir du moteur no. 3,792.653, seules les soupapes d'admission sont équipées de joint de garniture. Le joint de garniture des soupapes d'échappement doit être déposé. Remplacer les joints de garniture durcie des soupapes.

Si le moteur a subi une surchauffe, contrôler dans tous les cas la dureté du matériau de la culasse. La dureté minimum doit être de 65 HB.

Si besoin est, le trou taraudé de la bougie peut être réparé en utilisant un filetage rapporté type "Hélicoil". Le principe de cette réparation consiste à réalésér le filetage endommagé, à le tarauder à l'aide d'un taraud spécial et à adapter l'Hélicoil rapporté dans le trou nouvellement taraudé. Après la mise en place de l'Hélicoil, casser l'extrémité coudée (1) en la retournant puis l'éliminer.

### 6.6.3 - Guide de soupape

Contrôler le diamètre interne et la surface de glissement du guide de soupape.

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
diamètre interne guide de soupape	7,006 à 7,018	7,15
diamètre externe guide de soupape	12,064 à 12,075	12,064
tolérance d'ajustement dans culasse	0,046 à 0,075	0,046
diamètre queue soupape	6,965 à 6,980	6,94
jeu queue soupape	0,026 à 0,053	0,15

Remplacer le guide de soupape si l'usure atteint les limites spécifiées.

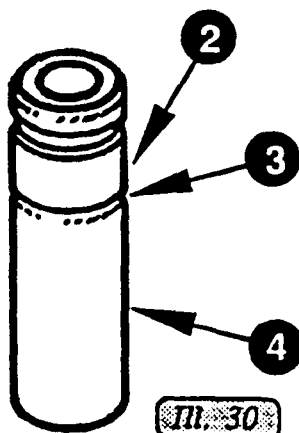
Déposer la retenue du ressort de soupape. Taper pour la casser la partie du guide pénétrant dans la chambre du culbuteur (2). Le guide se casse au niveau de la

rainure (3) et peut être enfoncé vers la chambre de combustion à l'aide d'un poussoir à étages adéquat.

Avant d'enfoncer un nouveau guide de soupape, enduire la partie inférieure (4) du guide de pâte de glissement Molykote G-N. Le guide de soupape installé doit être alésé au diamètre de 7,006 - 7,018 mm. Par la suite, contrôler le siège de soupape, le réuser s'il y a lieu et contrôler l'étanchéité de la soupape.

**NOTA:** le remplacement du guide de soupape s'effectue sur moteur froid.

Figure: 30.



#### 6.6.4 - Sièges de soupape

Veiller à nettoyer la surface de joint des sièges de soupape. Si besoin est, les roder en utilisant de la potée d'émeri. En présence de traces de brûlure ou de déformation, réuser les sièges à l'aide d'un gabarit d'usinage de siège de soupape. Usiner le premier siège suivant un angle de 45°. Corriger la largeur d'obturation pour obtenir la valeur spécifiée (1) par l'usinage suivant sous un angle de 15° puis de 35° et 30° respectivement. Les sièges de soupape sont emmanchés à chaud dans la culasse, le remplacement des sièges n'étant par conséquent pas prévu. Le réusinage des sièges ne doit pas dépasser 0,2 mm.

#### Largeur de la face d'obturation (1)

soupape d'admission	1,4 - 1,9 mm
soupape d'échappement	1,5 - 2,0 mm

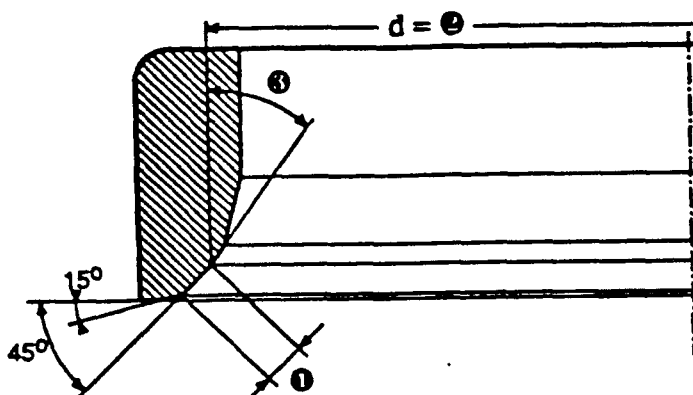
#### Diamètre interne (2) du siège d'obturation

soupape d'admission	34,7 - 35,05 mm
soupape d'échappement	29,0 - 29,35 mm

#### Angle de jeu (3)

siège de soupape d'admission :	35°
siège de soupape d'échappement :	30°

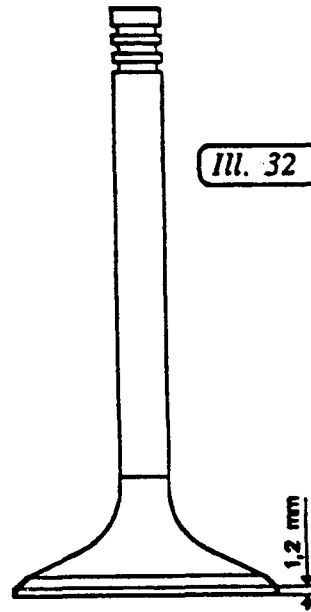
Figure: 31.



### 6.6.5 - Soupapes

Contrôler les éventuels usure et voilage de la soupape (l'excentration maximum autorisée est de 0,03 mm au niveau du diamètre externe de la tête de soupape). La face de joint de la tête de soupape est blindée. Par conséquent, ne pas réusinier la tête de soupape, par contre, il est possible de roder la surface d'étanchéité à l'aide de potée d'émeri (voir chapitre 6.6.2). Si nécessaire, remplacer la soupape. L'épaisseur minimum du bourrelet doit être de 1,2 mm.

Figure: 32.



### 6.6.6 - Ressorts de soupape

Chaque soupape est équipée de deux ressorts. Les ressorts des soupapes d'admission et d'échappement sont identiques. Rechercher visuellement d'éventuelles cassures et déformations.

A mesurer	Neuf	Limites d'usure en mm
longueur libre, ressort interne	35,0 mm	34,0
longueur libre, ressort externe	37,0 mm	36,0
raideur du ressort interne	13,25 N/mm <sup>2</sup>	
raideur du ressort externe	33,25 N/mm <sup>2</sup>	
calibre fil ressort interne	Ø2,3 mm	
calibre fil ressort externe	Ø3,5 mm	

**NOTA:** La longueur réelle du ressort doit être sensiblement identique à l'admission et à l'échappement. Les remplacer, s'il y a lieu.



## 6.6.7 - Culbuteur

Contrôler l'usure éventuelle de l'arbre et de la surface d'appui du culbuteur. Inspecter la zone de contact de la queue de soupape et la coupe de la queue de soupape. Des traces d'usure indiquent un manque d'huile. Un réusinage léger de la zone de contact du culbuteur est autorisé. Vérifier le libre passage de l'huile dans l'orifice.

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
diamètre culbuteur	12,060 à 12,080	12,20
arbre du culbuteur	12,023 à 12,034	11,98
jeu radial culbuteur	0,026 à 0,057	00,12
usure point de contact queue soupape	0,000	00,25

## 6.7 - REMONTAGE DE LA CULASSE

En cas de remplacement de l'arbre du culbuteur, le positionner par pression de façon à ce que ses extrémités fassent saillie de manière équivalente. Lors du remplacement du coude de refroidissement, repérer en premier lieu les positions existantes afin d'assurer le positionnement correct du nouveau coude. Appliquer du produit OMNIFIT 230 M sur le filetage du coude, mettre celui-ci en place et laisser 10 min environ de séchage à 80°C.

Positionner le ressort de soupape et mettre en place le joint de garniture neuf (à l'admission uniquement). Insérer les soupapes huilées au préalable, positionner les ressorts interne et externe de soupape ainsi que la retenue de ressort, comprimer les ressorts de soupape à l'aide d'un gabarit et d'un collier (voir chapitre 6.6.2). Insérer les goupilles de soupape et relâcher les ressorts. Appliquer du MOLYKOTE G-N sur les deux extrémités de l'arbre de culbuteur, mettre en place les culbuteurs gauche et droit et les fixer à l'aide d'un circlip 12x1.

NOTA: Le bord aiguisé du circlip doit être orienté vers l'extérieur.

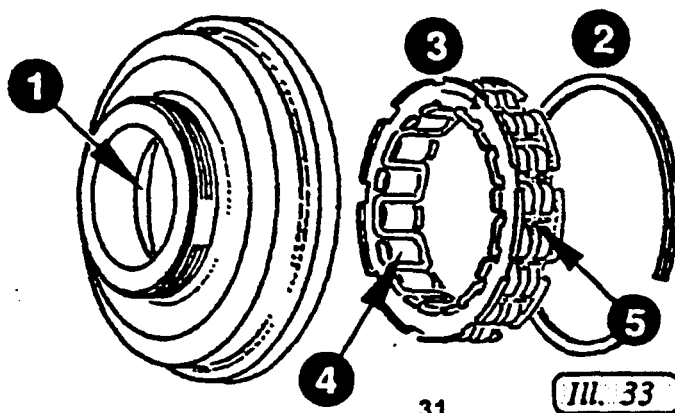
La température de culasse est transmise par un capteur placé dans un trou taraudé M10 situé sur la culasse 2 ou 3.

Des mesures supplémentaires de la température du liquide de refroidissement ne sont pas nécessaires.

## 6.8 - EMBRAYAGE A ROUE LIBRE.

Contrôler visuellement une éventuelle accumulation de cambouis dans le logement (1) de l'embrayage à roue libre. En vue du nettoyage, déposer l'anneau de retenue (2), comprimer le circlip situé sur l'embrayage à roue libre (3) et sortir en le tournant l'élément à béquilles puis nettoyer les composants. Mesurer l'usure du logement de l'embrayage et du pignon libre. Le ressort circulaire hélicoïdal (5) ne doit pas être lâche ou entortillé. Les béquilles doivent se déplacer librement et la surface doit être exempte de dommages. Contrôler l'engagement de la face dans le logement. En cas d'usure visible des faces de prise, remplacer les pièces concernées. Inspecter l'orifice conique situé dans le logement.

Figure: 33.



### 6.9 - CARTER D'ALLUMAGE

Deux versions sont produites, l'une équipée et l'autre non équipée d'un entraînement pour compte-tours mécanique. Procéder à l'inspection visuelle de la face de joint. Contrôler le conduit d'huile et le nettoyer à l'air comprimé afin d'assurer le libre passage. Mesurer l'alésage de 32 mm du palier de vilebrequin.

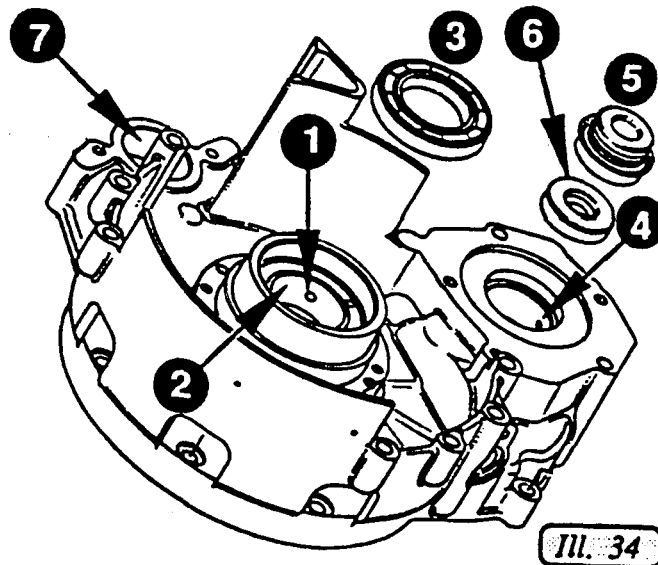
A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
coussinet de palier dans le boîtier	32,02 à 32,03	32,10
tourillon vilebrequin	31,99 à 32,00	31,95
jeu	0,02 à 0,04	00,12

Le remplacement du coussinet de palier n'est pas prévu du fait que l'usinage final du coussinet et de l'orifice d'huile (1) est effectué avec le coussinet enfoncé en position. Lors du remplacement du coussinet (2) à cause de l'usure, remplacer l'ensemble boîtier (boîtier équipé du coussinet) ou envoyer l'ensemble en réparation chez Rotax.

Contrôler le joint d'huile (3) 32x52x7, le remplacer s'il y a lieu (Simmer A 32-57-7 LDR) à l'aide du poussoir 877 270.

Contrôler visuellement la sortie d'eau ou d'huile au niveau de l'orifice de fuite (4). Contrôler le joint rotatif. Remplacer le joint rotatif (5) et le joint d'huile (6) en cas de sortie de fluide. Inspecter l'anneau d'embase (7) du démarreur électrique.

Figure: 34.



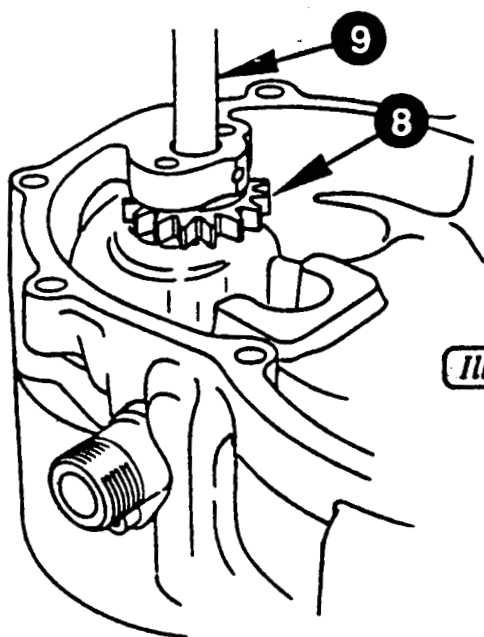
III. 34

### 6.10 - DEMONTAGE DE LA POMPE A EAU

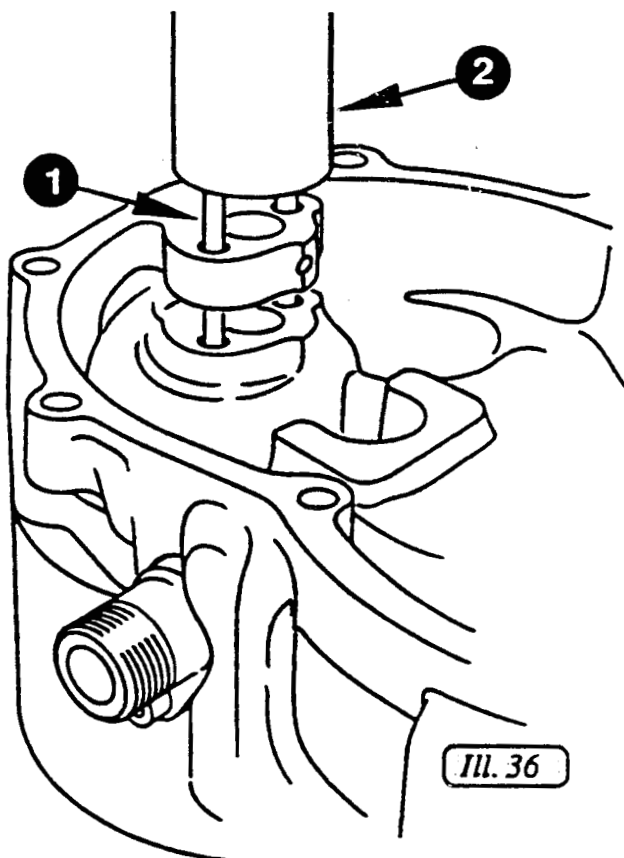
Il est préférable de desserrer au préalable le rotor de pompe lors du démontage du moteur pendant que le vilebrequin est bloqué. Sinon, bloquer le pignon d'entraînement (8) de la pompe à l'aide de l'outil adapté. Utiliser systématiquement la douille de clé 877 295 lors de la dépose et de l'installation du rotor de pompe afin d'éviter d'endommager les aubes du rotor. Placer le boîtier d'allumage sur une surface plane adéquate et sortir en le poussant l'arbre de la pompe à eau à l'aide du poussoir approprié (9). Extraire le pignon d'entraînement.

Déposer le joint d'huile et le joint rotatif usagés en utilisant deux broches de Ø 5 mm (1) et le poussoir adapté (2). Remplacer le joint d'huile et le joint rotatif. Inspecter l'arbre de la pompe à eau pour rechercher une usure éventuelle, le remplacer si nécessaire.

Figures: 35 et 36



Ill. 35

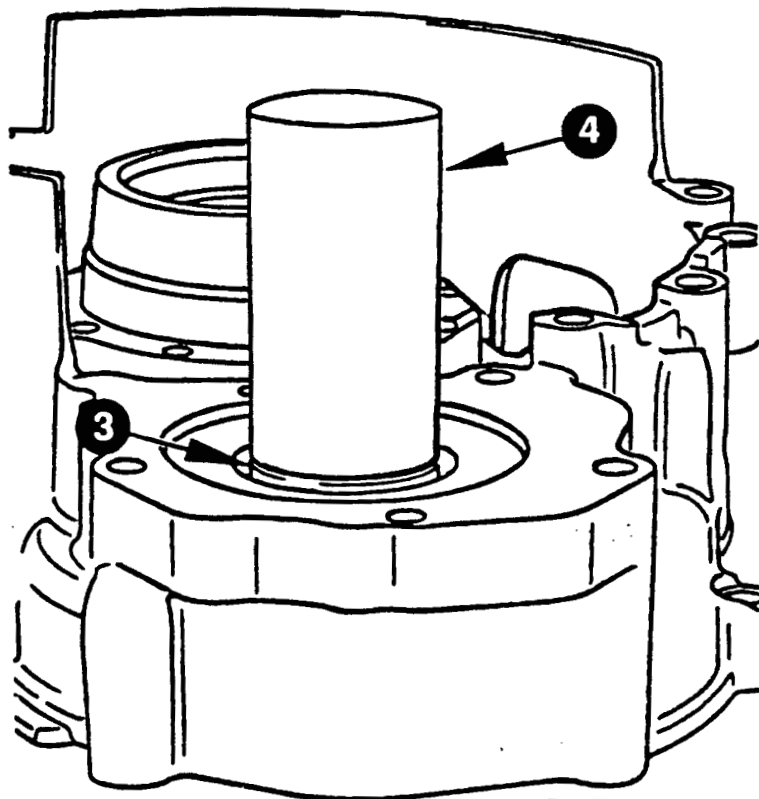


Ill. 36

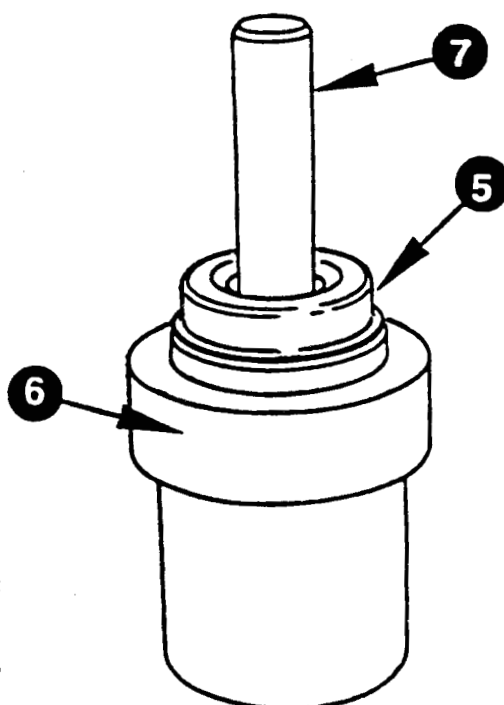
6.11 - INSTALLATION DU JOINT ROTATIF ET DE LA POMPE A EAU

Enfoncer le joint d'huile 12x30x7 (3) neuf, lèvre d'étanchéité préalablement huilée et orientée vers l'intérieur, dans le boîtier d'allumage à l'aide du poussoir 876 510 (4). Enfoncer avec précaution le joint rotatif (5) sur l'arbre (7) de la pompe à eau, l'outil 877 520 (6) servant de butée.

Figures: 37 et 38.



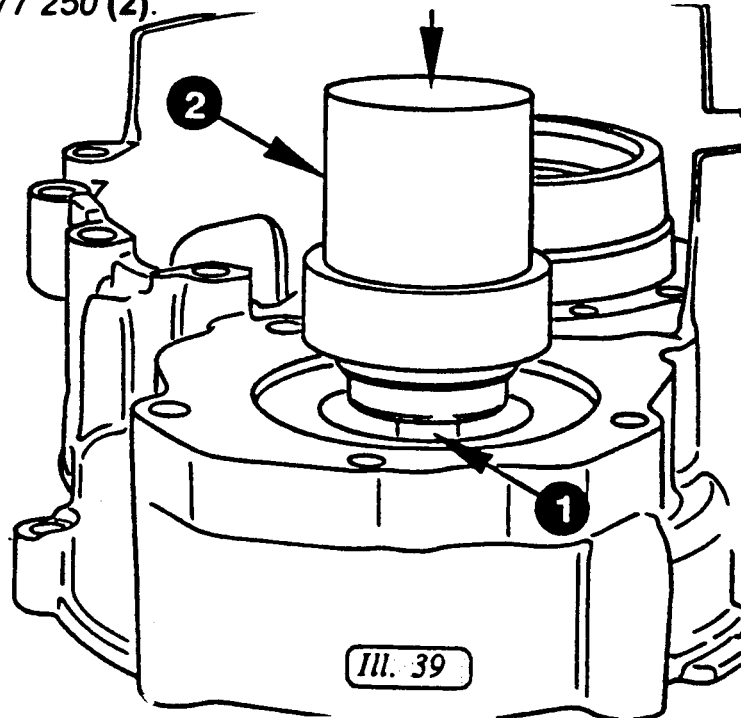
Ill. 37



Ill. 38

Placer le pignon de la pompe, collier de plus grande dimension vers l'intérieur, dans le boîtier d'allumage et pousser l'arbre G de la pompe à eau déjà équipé du joint rotatif dans le boîtier d'allumage. Aligner le pignon sur l'arbre.  
Placer maintenant le boîtier d'allumage sous une presse à main (capacité 20 kN) sur une surface plane et enfoncer l'arbre de la pompe en position jusqu'à la butée en utilisant le poussoir 877 250 (2).

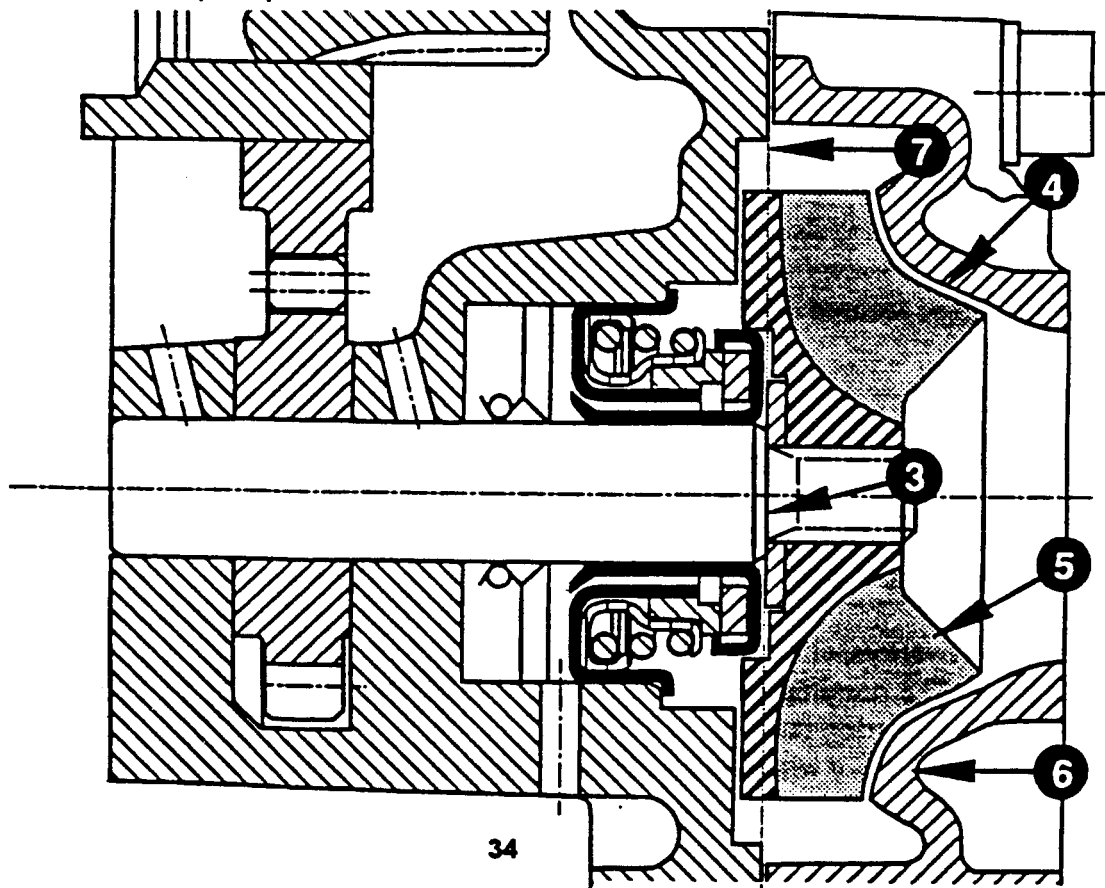
Figure: 39.



**NOTA:** Afin de garantir le jeu (4) correct entre le rotor (5) de pompe et le cache (6) de la pompe, assurer un alignement correct entre l'épaulement (3) de l'arbre et la surface d'étanchéité (7) du boîtier d'allumage.

Si besoin est, placer l'ensemble cache retourné sur le plateau durci et usiné comportant un trou de passage d'un diamètre de 8 mm, et enfoncer l'arbre vers l'arrière en conséquence, en utilisant une broche de  $\varnothing$  10 mm. Effectuer un essai de rotation de l'arbre de la pompe.

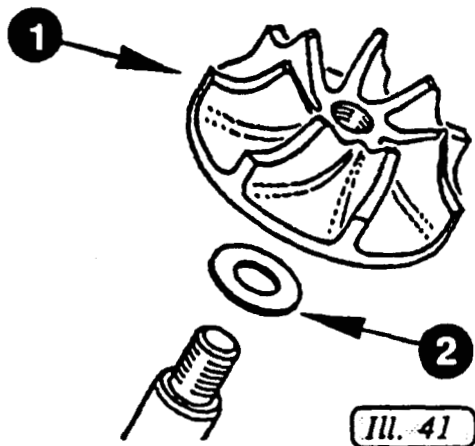
Figure: 40.



## 6.12 - CORPS DE LA POMPE A EAU.

Vérifier que les coudes du circuit de refroidissement installés ne présentent ni fuites, ni criques et sont correctement serrés. Vérifier visuellement si le rotor (1) est en contact avec le corps de la pompe. Ce contact est mis en évidence par des traces d'usure sur le rotor et sur le corps. S'il y a lieu, rectifier cet état à l'aide d'une rondelle (2) plus épaisse placée sous le rotor pour obtenir un jeu optimal de 0,5 mm.

Figure: 41.



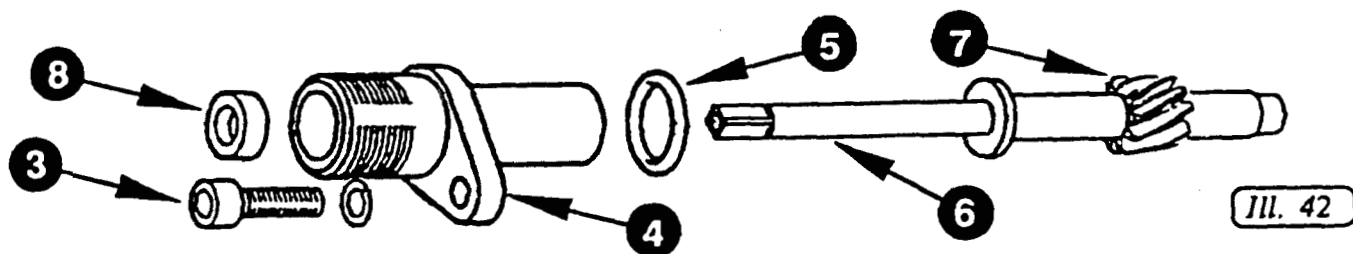
Ill. 41

## 6.13 - ENTRAINEMENT DU COMPTE-TOURS

Le compte-tours mécanique est entraîné à partir de l'arbre à cames.

Déposer la vis Allen M5x16 (3) et la rondelle frein et retirer le logement (4) du compte-tours avec le joint torique (5) et l'arbre (6) du compte-tours du boîtier d'allumage. Inspecter la denture (7) et l'extrémité carrée de l'arbre. En cas de fuite d'huile, remplacer le joint d'huile 6x11x3 (8) et le joint torique (5). Enfoncer dans l'axe le joint d'huile neuf jusqu'à la butée dans le boîtier à l'aide du poussoir 877 400.

Figure: 42.



Ill. 42

## 6.14 - ENSEMBLE LOGEMENT DE LA MAGNETO.

Il n'est normalement pas nécessaire de démonter le logement de la magnéto, un contrôle du couple de serrage (25 Nm) des Vis Allen M8x30 est suffisant. S'il est encore possible de serrer les vis quand le couple de 25 Nm est atteint, les vis doivent alors être freinées en plus à la Loctite 221. Inspecter le cône et la couronne de magnéto.

## 6.15 - REDUCTEUR.

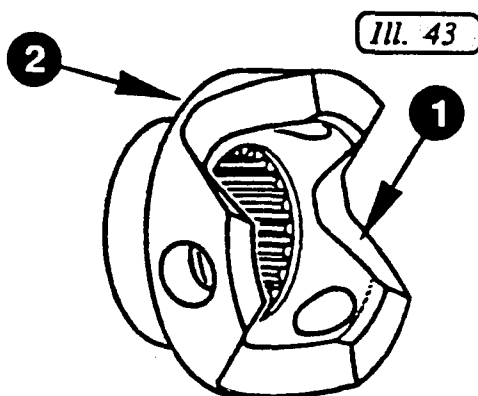
Deux versions de réducteur sont en service :

- a) avec embrayage de surcharge
- b) sans embrayage de surcharge

Si le réducteur est fourni avec un embrayage de surcharge, contrôler le couple de glissement avant le démontage. La valeur nominale est  $450 \pm 30$  Nm, le taux de réduction étant de 2,27 : 1.

Si le couple de glissement n'est pas compris dans cette plage de valeur ou si l'usure des pistes de glissement (1) du moyeu de crabot (2) est hors des limites, démonter l'embrayage de surcharge.

Figure: 43.



## 6.15.1 - Contrôle du couple de glissement

Serrer l'ensemble carter du réducteur sur l'arbre porte-hélice installé et l'embrayage de surcharge sur un support adapté. Mesurer le couple de glissement à l'aide d'un levier spécial (par ex. 1,5 m de long) et d'un peson à ressort. Déterminer la valeur moyenne en tirant plusieurs fois lentement sur le levier. Le couple de glissement est calculé en Nm à partir de l'effort en N x longueur du levier en m =  $N \times m = Nm$ .

Le couple de glissement peut être contrôlé par une autre méthode avec le réducteur installé, le moteur étant sur chevalet ou sur l'avion. Le vilebrequin doit être bloqué par la vis adéquate, et le couple mesuré comme précédemment à l'aide d'un levier et d'un peson à ressort.

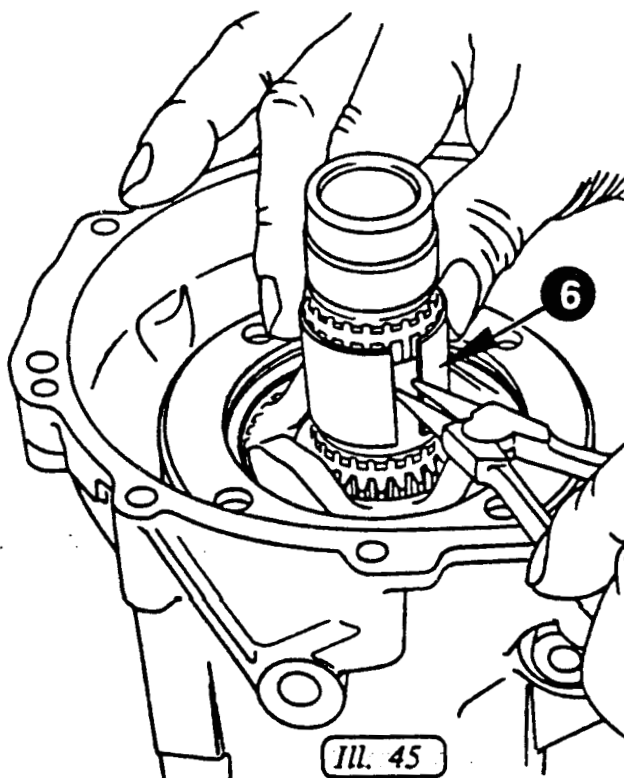
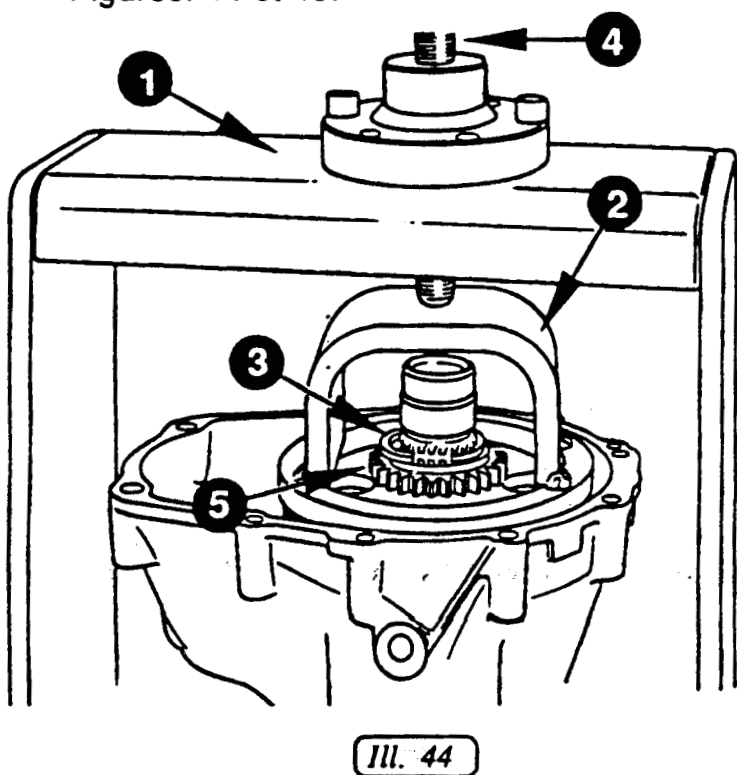
Régler le couple de glissement à  $450 Nm \pm 30 Nm$  en tournant l'écrou à collet, ce qui règle la pré-charge du ressort de l'embrayage de surcharge.

## 6.15.2 - Démontage du réducteur

Placer le réducteur sous le support (1) adapté et appliquer par l'intermédiaire de la fourche (2) un effort sur le pignon de crabot de façon à ce que les demi-bagues (3) soient libérées et puissent être retirées. Relâcher à présent l'effort sur le pignon en tournant en arrière l'axe (4) et retirer le réducteur du support. Déposer l'anneau de retenue (5) (sur la version du moteur équipée d'une pompe à vide, l'anneau de retenue sert de pignon d'entraînement), la rondelle de butée et l'ensemble pignon de crabot. Ecarter en force le coussinet (6) à l'aide d'une pince à circlips et retirer le coussinet de l'arbre.

**ATTENTION:** Ne pas déformer le coussinet de palier (6) sous peine de le rendre inutilisable.

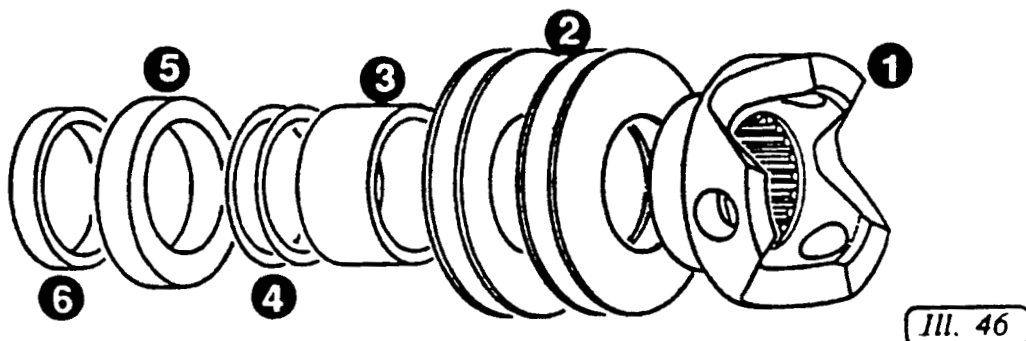
Figures: 44 et 45.



## Version du moteur sans embrayage de surcharge :

Déposer le moyeu de crabot (1) et les quatre ressorts (2) de disque suivants, la bague entretoise (3) de 15,5 mm de long, les éventuelles cales installées (4), le collier excentrique (5) de la pompe carburant et la bague entretoise (6) (8 mm de long).

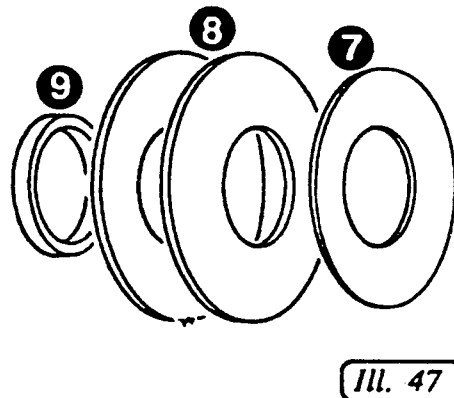
Figure: 46.



### Version du moteur avec embrayage de surcharge :

Déposer l'ensemble embrayage de surcharge, le ressort (7) de disque de petite dimension et les deux ressorts (8) de disque de grande dimension ( $\varnothing 80$  mm), la bague entretoise (9) (6 mm), le collier excentrique (5) de la pompe carburant et la bague entretoise (6) (8 mm).

Figure: 47.



Ill. 47

Placer le carter du réducteur sur le support adapté et sortir en appuyant l'arbre porte-hélice.

**NOTA:** Quand l'arbre porte-hélice a été retiré, **remplacer systématiquement le roulement.**

Pour déposer le roulement, déposer en premier lieu les 4 vis M6x16 avec les rondelles du carter du réducteur, chauffer le carter entre 80° et 100°C puis pousser le roulement vers l'intérieur à l'aide du poussoir adapté.

**NOTA:** Remplacer le joint d'huile car il sera sûrement endommagé.

Nettoyer le réducteur démonté à l'essence ou au kérosène et contrôler les composants suivants :

- Coussinet de palier du vilebrequin  $\varnothing 28$  mm installé dans le carter, contrôler le diamètre interne et l'ajustage serré.
- Contrôle des roulements d'arbre porte-hélice. Le carter moteur étant provisoirement assemblé avec le roulement à rouleaux et le carter du réducteur, l'arbre porte-hélice étant installé, mesurer le jeu radial et le jeu axial à côté des roulements, en utilisant un indicateur à cadran.
- Contrôler l'usure du collier excentrique et du plongeur de la pompe carburant.
- Rechercher d'éventuelles piqûres sur la denture et les rampes de glissement du pignon de crabot et du moyeu de crabot, et contrôler l'évolution de l'usure. S'assurer que les parties supérieures des rampes du pignon de crabot sont espacées de 1 mm (valeur nominale) par rapport aux creux du moyeu de crabot.
- Une usure par corrosion et des piqûres faibles sur les crabots sont autorisées.
- Contrôler l'épaisseur de la rondelle de butée de 1 mm en bronze située entre le pignon de crabot et l'anneau de retenue.
- L'arbre porte-hélice ne doit pas présenter d'usure par corrosion au niveau des sièges de roulement. Le siège du roulement 6207 E (35-72-17) sur l'arbre doit être emmanché à la presse.



**ATTENTION:** En présence d'usure par corrosion, inspecter l'arbre pour rechercher d'éventuelles criques (par Magnaflux).

- Remplacer les ressorts de disque en cas d'usure évidente, et au moins après chaque millier d'heures de fonctionnement.

- Dévisser et nettoyer le bouchon magnétique de vidange M12 x 1,5

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
coussinet de palier de carter réducteur	28,02 à 28,03	28,10
jeu radial de l'arbre porte-hélice, avant	0,01 à 0,03	0,06
jeu radial de l'arbre porte-hélice, arrière	0,01 à 0,03	0,06
jeu axial de l'arbre porte-hélice	0,02 à 0,07	0,30
rondelle de butée en bronze	1,00	0,80
profondeur usure sur crabots	0,00	0,20

### 6.15.3 - Démontage de l'embrayage de surcharge

Déposer l'écrou à collet (102x1,5 pas à droite) à l'aide de la clé à ergots 877 390. Déposer les ressorts de disque 100x76x2,7, la bague de butée et le jeu de disques d'embrayage, se composant de 9 disques en acier massif et de 8 disques revêtus de métal fritté, et le moyeu de crabot. Retirer la rondelle de butée 45,2x60x1 placée dessous et le moyeu d'embrayage. Nettoyer tous les composants et contrôler leur usure. Contrôler et nettoyer à l'air comprimé les tuyauteries d'huile afin d'assurer le libre passage dans le moyeu d'embrayage et dans le moyeu de crabot.

Contrôler l'usure des disques en acier et en métal fritté. La cote du jeu de 9 disques acier et 8 disques frittés ne doit pas être inférieure à 21 mm.

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
disque acier	0,96 - 1,04	0,95
disque fritté	1,75 - 1,85	1,60
jeu de disques	22,65 - 24,15	21,00
rondelle de butée bronze	1,00	0,80

### 6.15.4 - Remontage de l'embrayage de surcharge

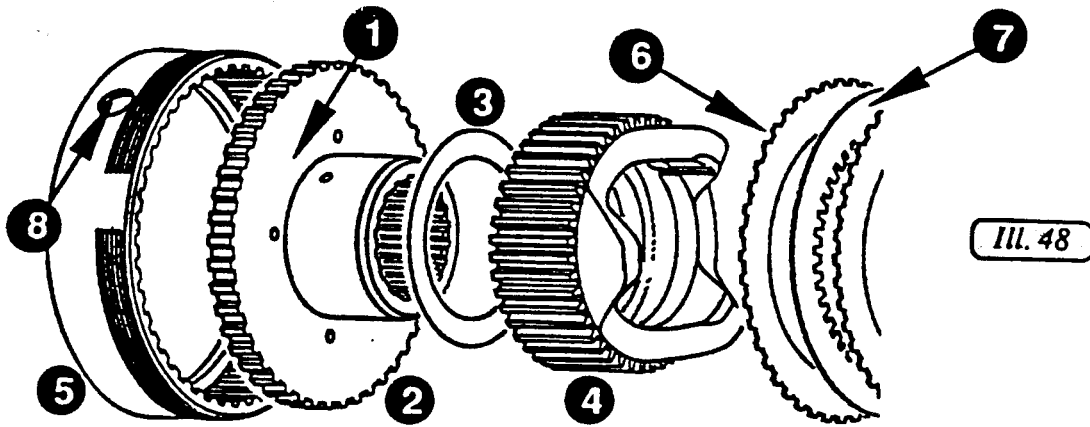
Appliquer du produit Anti-Grippant Loctite sur la face de glissement (1) du moyeu d'embrayage (2) et sur les deux côtés de la rondelle de butée en bronze (3).

Glisser la rondelle de butée en bronze (3) et le moyeu de crabot (4) sur le moyeu d'embrayage (2) et introduire l'ensemble dans le tambour d'embrayage (5). Puis insérer en alternance les 9 disques acier (6) préalablement huilés et les 8 disques frittés (7) préalablement huilés. Positionner la bague de butée et 2 ressorts de disque 100x76x2,7 l'un contre l'autre, le premier ressort étant centré sur la bague de butée.

Pour mettre en place l'écrou à collet, placer l'ensemble d'embrayage horizontalement afin d'éviter le décentrage du ressort de disque externe. Serrer l'écrou à l'aide de la clé à ergots, dans un premier temps à 20 Nm environ, installer l'ensemble d'embrayage dans le réducteur sur l'arbre porte-hélice et régler le couple de glissement (consulter le chapitre 6.15.1).

Après réglage du couple de glissement, freiner l'écrou à collet par enfoncement dans les trous de fixation (8).

Figure: 48.



### 6.15.5 - Remontage du réducteur

Après avoir chauffé le carter du réducteur dans un four à 100°C, insérer le joint d'huile 40-52-1 par l'intérieur à l'aide du poussoir 877 275, et graisser les lèvres d'étanchéité. Ajouter l'entretoise 36/50/5,5 bord arrondi tourné vers le joint d'huile. Emmancher le roulement à billes, à l'aide de la presse 877 320 et de l'outil d'insertion 877 275. Fixer le roulement en position à l'aide de rondelles durcies 6,2/18/2 et de vis à tête hexagonale M6x16 à coefficient de résistance de 8,8. Freiner les vis à la Loctite 221 et les serrer à 10 Nm.

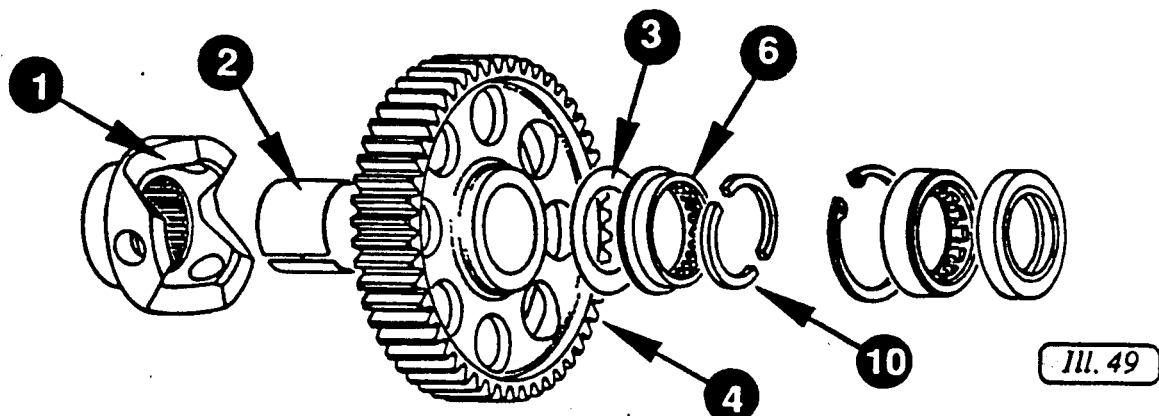
Appliquer du produit Anti-Grippant Loctite au siège du roulement de  $\varnothing$  35 mm et emmancher l'arbre porte-hélice dans le carter du réducteur. Ne pas tarauder! S'assurer impérativement que la bague interne du roulement est soutenue par le tube adapté. Il est préférable que le carter du réducteur soit encore chaud à ce stade de la procédure.

Insérer la bague entretoise 35,2/42/8 et le collier excentrique de la pompe carburant. A partir de ce moment, faire nettement la différence entre les réducteurs avec ou sans embrayage de surcharge!

#### Version sans embrayage de surcharge :

Placer la bague entretoise 35,2/42/15,5 et quatre ressorts (5) de disque, disposés les uns contre les autres sur l'arbre porte-hélice. Appliquer du produit Anti-Grippant Loctite sur les cannelures et les rampes de glissement et placer le moyeu de crabot (1) sur l'arbre. Mettre en place le coussinet de palier (2) préalablement huilé, à l'aide d'une paire de pinces à circlips, en prenant soin de ne pas déformer le coussinet. Mettre en place le pignon de crabot (4), appliquer de l'Anti-Grippant Loctite sur les deux côtés de la rondelle de butée (3) et la mettre en place avec l'anneau de retenue (6).

Figure: 49.



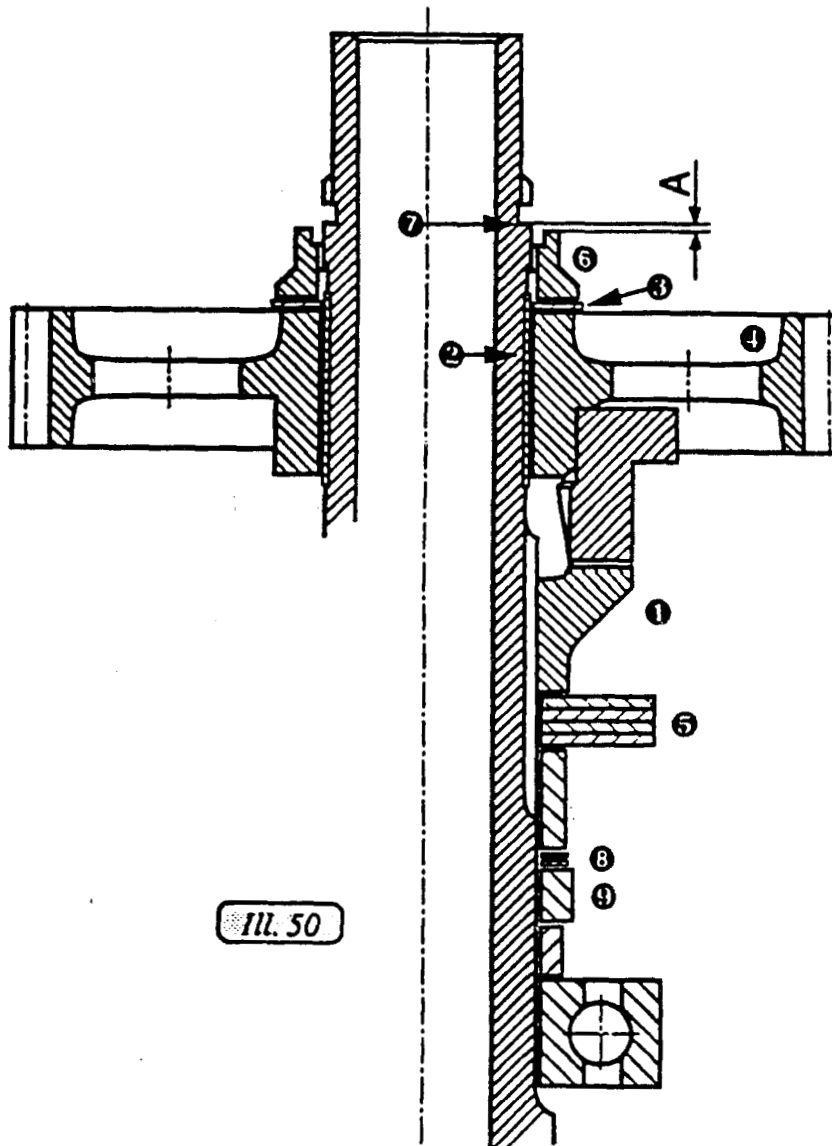
Placer l'ensemble réducteur sous le support adapté (voir Fig. 44) et appliquer par l'intermédiaire de la fourche un effort sur le pignon de crabot (4) de façon à ce que le jeu de ressorts (5) soit comprimé à plat. Les ressorts étant comprimés à plat, mesurer la distance A (du bord supérieur de l'anneau de retenue (6) au bord inférieur de la rainure (7) pratiquée dans l'arbre porte-hélice). La distance A calculée doit être compensée par des cales (8) placées impérativement entre le collier excentrique (9) et la bague entretoise 35,2/42/15,5.

**NOTA:** Sur les moteurs équipés de pompe à vide, l'anneau de retenue (6) sert de pignon d'entraînement.

Après la mise en tension préalable des ressorts, remettre en place les demi-bagues (10) et relâcher les ressorts de disque.

**ATTENTION:** Les demi-bagues doivent être complètement insérées dans la rainure de l'arbre porte hélice!

Figure:50.



### Version avec embrayage de surcharge

Jusqu'au collier excentrique de la pompe carburant, la procédure est identique à celle de la version sans embrayage de surcharge.

Suivent ensuite la bague entretoise (1) 35,2/42/6, les deux ressorts (2) de disque de grande dimension placés l'un contre l'autre et le ressort (3) de disque de petite dimension, arrière tourné vers le ressort précédent. Appliquer l'Anti-Grippant Loctite sur la denture de l'embrayage de surcharge (4) pré-assemblé et le glisser en position sur l'arbre porte-hélice.

Mettre soigneusement en place le coussinet de palier (5) préalablement huilé à l'aide d'une paire de pinces à circlips. Insérer le pignon de crabot suivi de la rondelle de butée (6) 33,3/48/1 enduite sur les deux côtés d'Anti-Grippant Loctite puis de l'anneau de retenue (7).

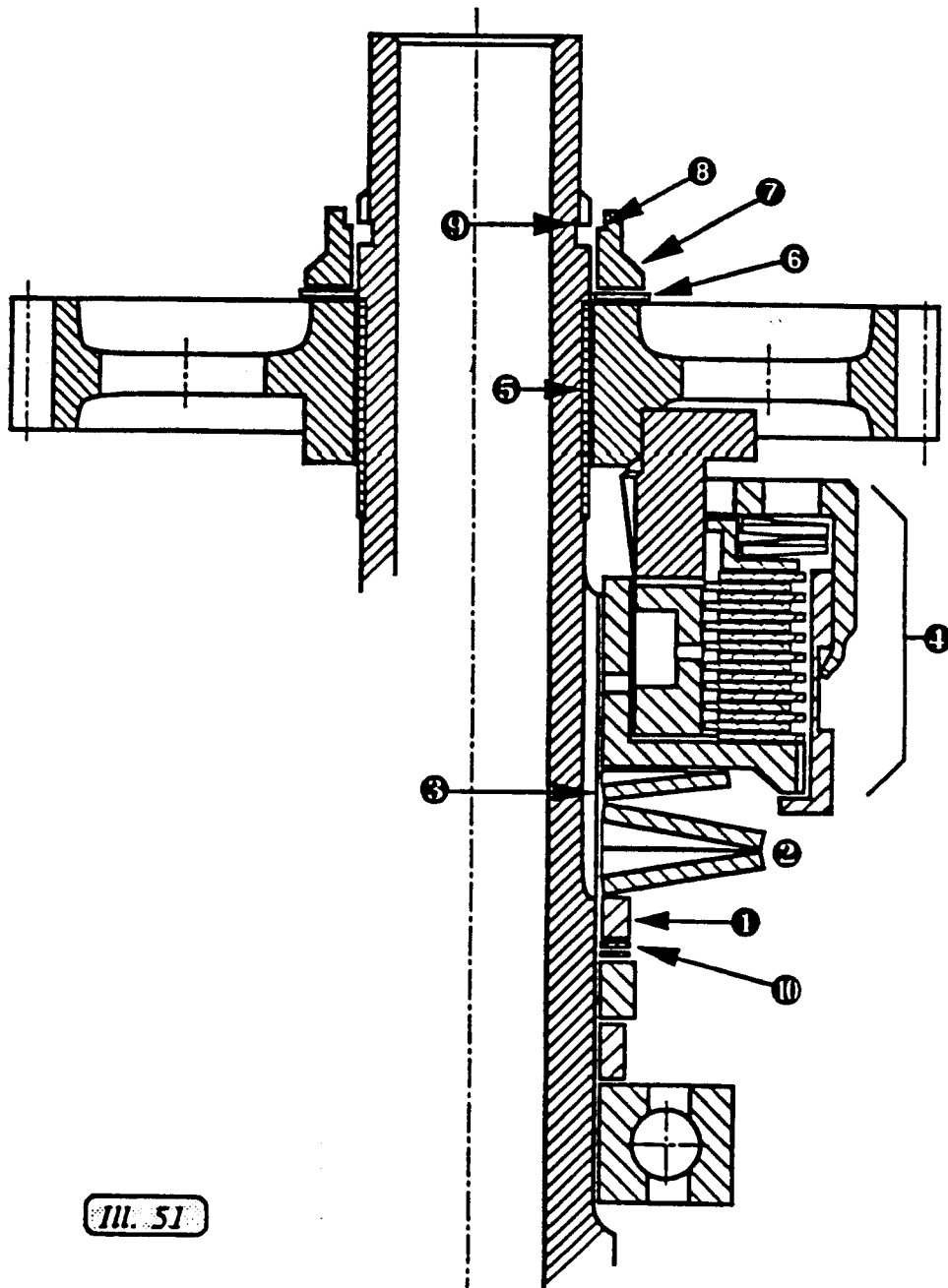
Les ressorts étant relâchés, la surface (8) prévue pour les demi-bagues doit être alignée sur le bord supérieur (9) de la rainure pratiquée dans l'arbre porte-hélice. Compenser la différence à l'aide de cales (10) placées impérativement entre le collier excentrique et la bague entretoise (1) 35,2/42/6.

**NOTA:** Sur les moteurs équipés de pompe à vide, l'anneau de retenue sert de pignon d'entraînement.

Après la mise en tension préalable des ressorts, remettre en place les demi-bagues (10) et relâcher les ressorts de disque.

**ATTENTION:** Ne jamais comprimer les ressorts à plat, sinon le tambour d'embrayage de l'embrayage de surcharge pourrait endommager le carter du réducteur. Les demi-bagues doivent être complètement insérées dans la rainure de l'arbre porte-hélice.

Figure: 51.



III. 51

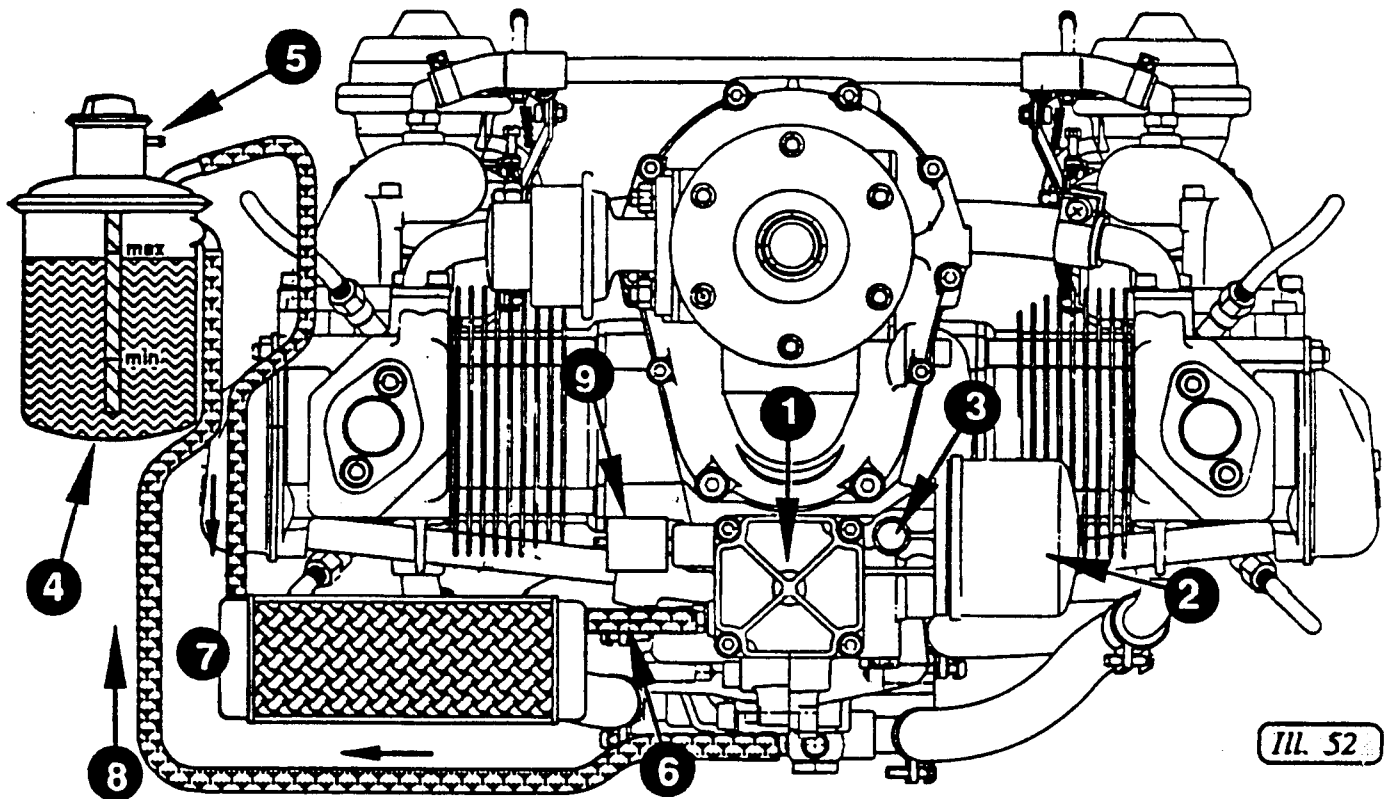
## 6.16 - DEMONTAGE DE LA POMPE A HUILE

Déposer le cache de la pompe à huile et effectuer un contrôle d'usure à l'intérieur de la pompe ; à cet effet, retirer le piston rotatif et le rotor, ainsi que l'axe d'entraînement et l'arbre de la pompe.

Le jeu entre le cache de la pompe et l'ensemble rotor doit être de 0,2 mm maximum. Un jeu plus important réduirait de manière significative la capacité de la pompe. Si des sillons sont visibles sur les surfaces de contact entre piston rotatif et rotor, remplacer ces deux derniers composants. Déposer la vanne de régulation de pression, la nettoyer et inspecter le siège de la bille dans le carter de la pompe. Nettoyer à l'air comprimé toutes les zones de passage de l'huile.

## 6.16.1 - Circuit d'huile :

Figure: 52.



III. 52

- |                                 |                                      |                              |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 1- pompe à huile                | 4- réservoir d'huile                 | 7- radiateur d'huile         |
| 2- filtre à huile               | 5- mise à air libre du réservoir     | 8- retour d'huile            |
| 3- sonde de température d'huile | 6- canalisation alimentation d'huile | 9- sonde de pression d'huile |

Le niveau d'huile ne doit pas se trouver à plus de 300 mm au-dessous ni à plus de 100 mm au-dessus du centre du vilebrequin. Si le réservoir est rempli au-delà de ce niveau, l'huile risque de goutter dans le carter moteur par gravité lors des arrêts moteur de longue durée.

La pression d'huile nominale est de 3,5 bar à 5500 tr/min et à une température d'huile de 110°C. Au ralenti, la pression chute à 1,5 bar. La pression d'huile doit augmenter dans les 10 secondes suivant le démarrage du moteur.

### 6.16.2 - Mise à l'air libre du circuit de lubrification :

Si la pression d'huile n'augmente pas dans les 10 secondes suivant le démarrage du moteur, ce dernier doit alors être arrêté et la tuyauterie d'alimentation en huile de la pompe doit être mise à l'air libre de la manière suivante :

Après avoir bloqué le retour d'huile à l'aide d'un collier, brancher une source d'air comprimé (3 bar maxi.) sur la tuyauterie de mise à l'air libre. L'huile sera chassée du réservoir d'huile vers la pompe à huile en 30 secondes.

Retirer le collier de la tuyauterie de retour d'huile et rebrancher la tuyauterie de mise à l'air libre.

### 6.17 - ENTRAINEMENT DE LA POMPE A VIDE.

Sur les moteurs équipés d'une pompe à vide, contrôler les roulements à billes et à aiguilles, pignon d'entraînement et joint d'huile correspondants; remplacer si nécessaire. Freiner les vis Allen M6x14 à la Loctite 221. Ne modifier en aucun cas la longueur des vis.

**NOTA:** Ne pas démonter la pompe à vide. Si nécessaire, remplacer l'ensemble complet.

### 6.18 - BOITIER D'ALLUMAGE.

Le moteur est équipé d'un boîtier d'allumage double, à décharge de condensateur, sans rupteur, et avec alternateur 250 W intégré. Le boîtier est constitué du stator de l'alternateur situé dans le carter, de la couronne de magnéto sur le vilebrequin, de quatre bobines externes de déclenchement pour l'allumage, d'une bobine externe de déclenchement pour le compte-tours ainsi que des bobines d'allumage et du boîtier électronique situé dans un boîtier anti-parasites fixé à l'avion.

Deux bobines de charge indépendantes, situées sur le stator de l'alternateur, alimentent chacune un circuit d'allumage. L'énergie est stockée dans des condensateurs. A l'allumage, chacune des deux bobines externes de déclenchement activent la décharge du condensateur vers le circuit primaire des bobines d'allumage double. Le fonctionnement du boîtier d'allumage n'implique aucun entretien.

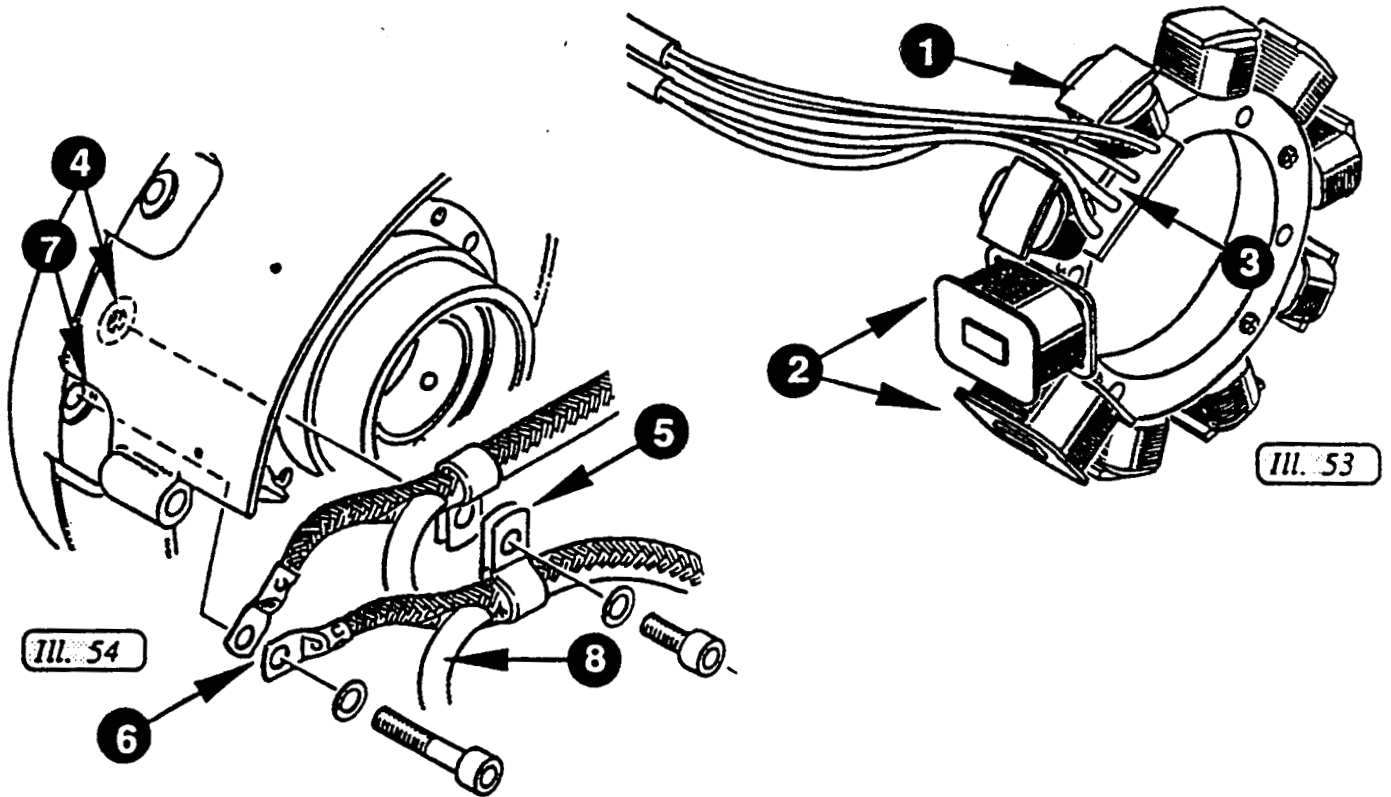
#### 6.18.1 - Stator de l'alternateur

Huit bobines d'éclairage (1) et deux bobines de charge (2) sont montées sur l'anneau du stator. Aucune réparation n'est prévue au niveau des bobines. Lors d'un remplacement de l'ensemble stator, veiller à faire cheminer correctement les câbles et à les fixer de manière adéquate avec les colliers.

Les connexions (3) des câbles doivent être maintenues à l'aide de mastic Sikaflex afin d'éviter toute rupture des câbles du fait des vibrations.

Fixer le stator de l'alternateur au carter d'allumage à l'aide des quatre vis M5x25 serrées à 7 Nm. Placer l'un contre l'autre les colliers (5) des câbles de charge et les fixer à la pièce-support (4) à l'aide de vis Allen M5x20 bloquées par une rondelle-frein. Les deux cosses de câbles (6) serties sur la tresse métallique blindée doivent être fixées au moteur à l'aide d'une des vis du carter d'allumage. Le cheminement des câbles (8) doit permettre d'éviter toute interférence avec le volant d'inertie. Serrer la vis Allen M5 à 6 Nm.

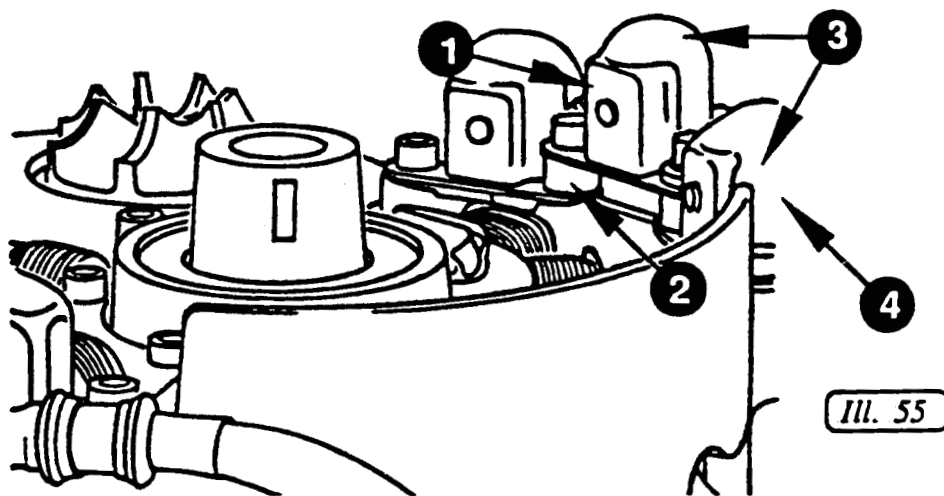
Figures: 53 et 54.



6.18.2 - Bobines externes de déclenchement

Le remplacement des bobines de déclenchement (1) situées sur le boîtier d'allumage double ne peut être effectué que par paires, en raison du blindage du faisceau. Faire attention à la position axiale déterminée par des entretoises (2).

Figure: 55.



Les câbles doivent impérativement être fixés en position par des colliers. Afin d'éviter tout rupture du fait des vibrations, du mastic Sikaflex (3) doit être utilisé sur les connexions des câbles au niveau de la bobine de déclenchement. Les bobines de déclenchement (4) (signalées par des manchons rouges) qui alimentent le circuit d'allumage "B" sont placées en position basse. Un jeu de déclenchement de 0,4 à 0,5 mm est réglé après mise en place du carter d'allumage et du logement de la magnéto.

### 6.18.3 - Boîtier anti-parasites

De manière générale, tout travail de réparation concernant le boîtier anti-parasites doit être effectué chez Rotax

#### **Démontage du boîtier anti-parasites :**

Les deux boîtiers électroniques, les quatre bobines d'allumage doubles et les deux condensateurs coaxiaux sont situés dans le boîtier anti-parasites. Un numéro de série est indiqué sur le couvercle de chaque boîtier anti-parasites. Ce numéro doit toujours être rappelé sur les demandes de renseignements.

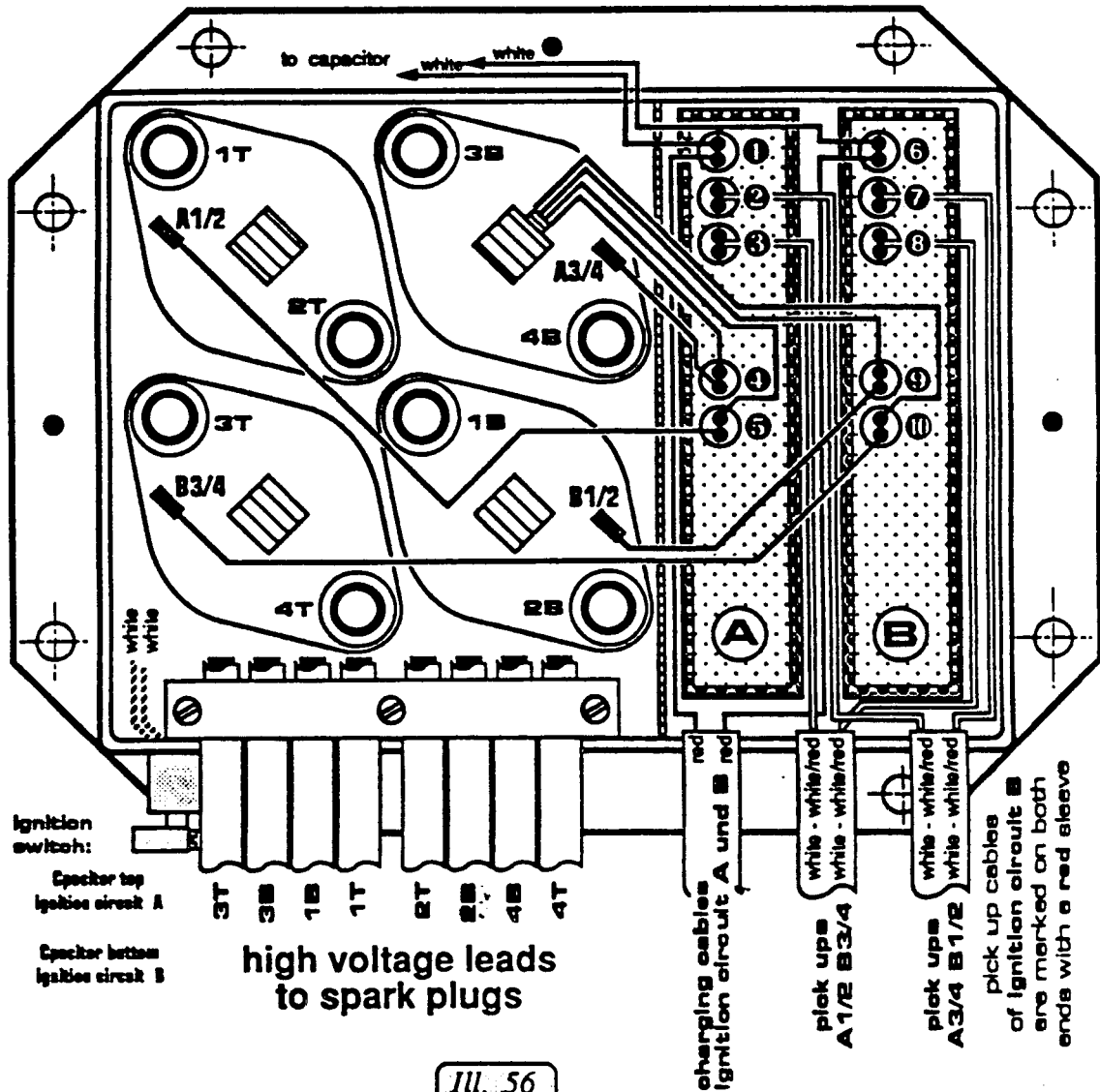
Afin d'éviter toute confusion à un stade ultérieur, repérer les huit câbles H.T. (haute tension) par le code indiqué sur le couvercle, avant de les retirer. Déposer les trois vis fraisées M4x8 et la partie supérieure de la plaque de fixation des câbles haute tension. Les câbles H.T. peuvent désormais être remplacés individuellement si nécessaire. Les câbles H.T. de rechange sont pré-équipés pour connexion à la bougie d'allumage.

Repérer toutes les connexions au niveau des bobines d'allumage puis débrancher les câbles. Déposer les quatre vis fraisées M4x12 de la partie inférieure du boîtier électronique puis débrancher le fil de masse. Les bobines d'allumage peuvent alors être déposées d'un seul bloc. Si nécessaire, déposer également les boîtiers électroniques après avoir débranché les fils de mise en court-circuit des condensateurs. Contrôler les condensateurs et les remplacer si nécessaire. Contrôler également tous les autres composants.



6.18.4 - Schéma de câblage pour boîtier anti-parasites

Figure: 56.



Ill. 56

**IGNITION CIRCUIT A**

- ① charging cable, red
- ② shorting cable, white (to capacitor)
- ③ pickup cable white, for ignition circuit A-cyl. 3
- ④ white/red, for ignition circuit A-cyl. 4
- ⑤ pickup cable white, for ignition circuit A, cyl. 1
- ⑥ white/red, for ignition circuit A, cyl. 2
- ⑦ primary cable for ignition coil, ignition circuit A, cyl. 3/4, black (ground)
- ⑧ ignition circuit A, cyl. 3/4, white
- ⑨ primary cable for ignition coil, ignition circuit A, cyl. 1/2, black (ground)
- ⑩ ignition circuit A, cyl. 1/2, white

**IGNITION CIRCUIT B**

- ① charging cable, red (of stator) shorting cable, white (to capacitor)
- ② pickup cable white, for ignition circuit B-cyl. 1
- ③ white/red, for ignition circuit B-cyl. 2
- ④ pickup cable white, for ignition circuit B, cyl. 3
- ⑤ white/red, for ignition circuit B, cyl. 4
- ⑥ primary cable for ignition coil, ignition circuit B, cyl. 1/2, black (ground)
- ⑦ ignition circuit B, cyl. 1/2, white
- ⑧ primary cable for ignition coil, ignition circuit B, cyl. 3/4, black (ground)
- ⑨ ignition circuit B, cyl. 3/4, white

### 6.18.5 - Remontage du boîtier anti-parasites

A effectuer généralement dans la séquence inverse par rapport au démontage. Dans tous les cas, consulter le schéma de câblage du boîtier anti-parasites. Appliquer de la graisse au Lithium sur toutes les connexions de câbles afin d'éviter les courants de fuite.

Placer les deux boîtiers électroniques dans le boîtier anti-parasites et positionner les morceaux de caoutchouc-mousse faisant office de matériau de remplissage. Brancher sur les bobines d'allumage les câbles de masse et primaires. Placer le jeu de bobines d'allumage dans le boîtier anti-parasites en utilisant les quatre vis fraisées M4x12. Freiner les vis fraisées avec de la Loctite 221.

Disposer les câbles H.T. dans la partie inférieure de la plaque de fixation conformément au schéma de câblage ou au code indiqué sur le couvercle du boîtier. Mettre en place la partie supérieure à l'aide de trois vis fraisées M4x8, et fixer l'ensemble plaque de fixation sur la paroi du boîtier à l'aide de deux vis à tête ronde M4x12. Freiner toutes les vis avec de la Loctite 221. Fixer les câbles H.T. 1T et 3B au niveau du support des bobines d'allumage à l'aide de frettes de câblage.

**NOTA:** Un numéro correspondant à des données essentielles est attribué à chaque boîtier anti-parasites. Ce numéro devra donc être rappelé sur toutes les demandes de renseignements.

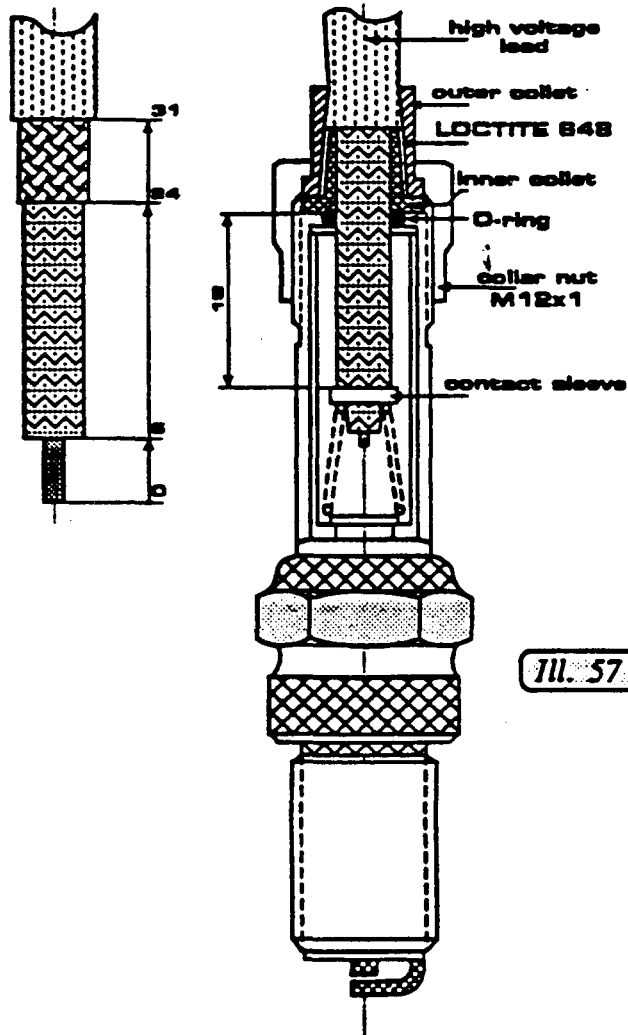
### 6.18.6 - Installation du boîtier anti-parasites

Pour des raisons de sécurité, ne pas exposer le boîtier anti-parasites à des températures ambiantes supérieures à 60°C et si possible, le fixer, en raison des vibrations, à la cellule avion. Si le boîtier doit être placé sur le moteur pour des raisons d'encombrement, utiliser impérativement des fixations amortissant les vibrations.

## 6.18.7 - Câbles d'allumage haute tension

Les câbles H.T. sont coupés à la longueur et pré-assemblés chez Rotax.  
 Pour obtenir des longueurs de câbles plus importantes, la connexion côté bougie doit être préparée comme indiqué sur le schéma. Veiller à ce que les collets soient ajustés serrés. Appliquer de la Loctite 648 verte au niveau de la zone de contact entre le collet interne et le collet externe.

Figure: 57.

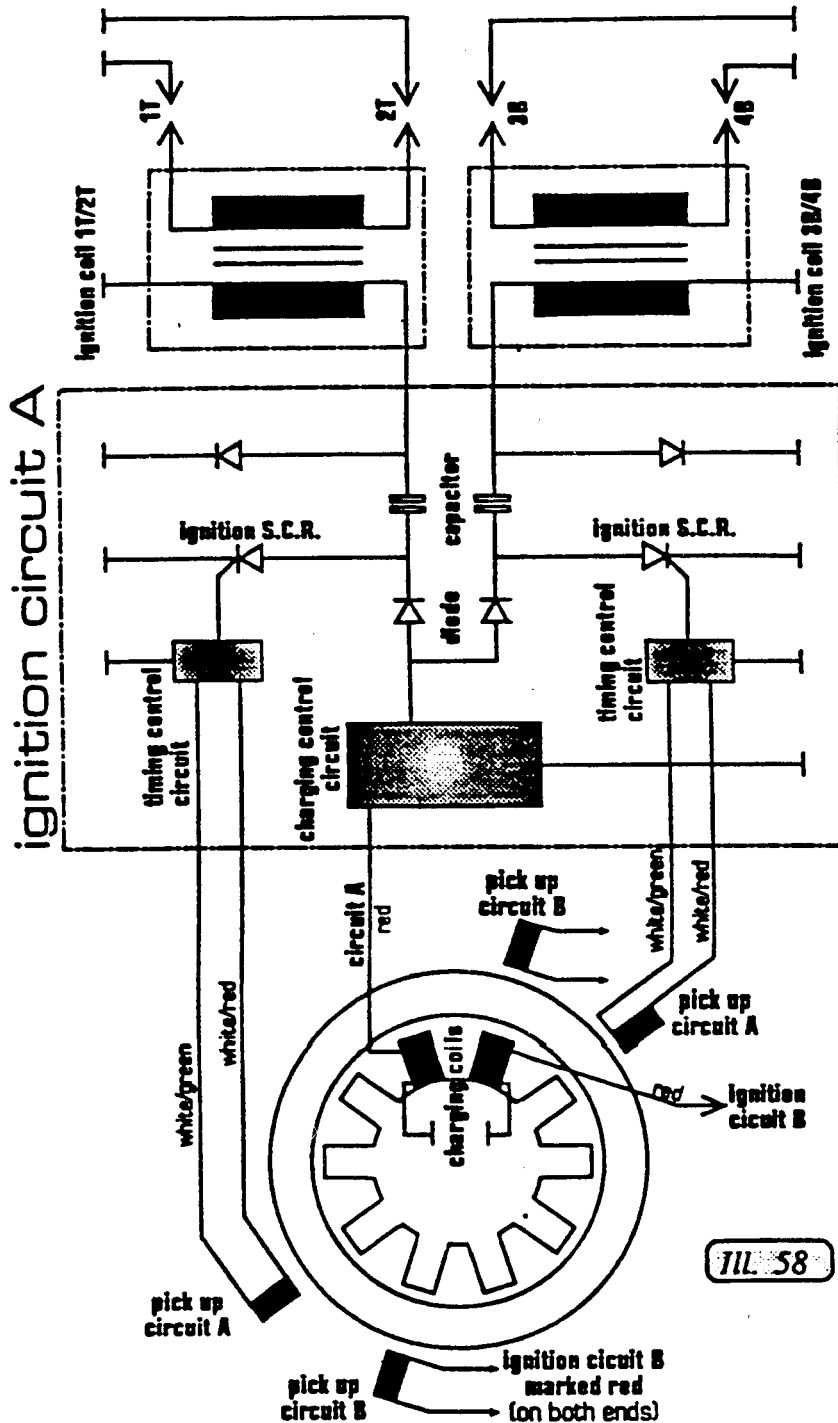


## 6.18.8 - Schéma de la commande d'allumage

Chaque circuit d'allumage se compose de deux parties. L'allumage se produit sur les cylindres 1 et 2 simultanément chaque  $360^\circ$  ainsi que sur les cylindres 3 et 4, mais avec un décalage de  $180^\circ$ .

Au démarrage, le bord de fuite du déclencheur sur le volant d'inertie donne l'impulsion et, en marche, le bord d'attaque permet le déclenchement. Le passage du calage de l'allumage au démarrage ( $6^\circ$  avant PMH) au calage de fonctionnement ( $26^\circ$  avant PMH) a lieu entre 600 et 900 tr/min. Le calage de l'allumage lui-même ne peut pas être réglé.

Figure: 58.



6.18.9 - Ordre d'allumage

L'ordre d'allumage est 1 - 4 - 2 - 3.

6.18.10 - Données de contrôle du boîtier d'allumage

bobine d'éclairage (sur stator)	jaune - jaune	0,2 Ω
bobine de charge (sur stator)	rouge - masse	3,7 Ω
bobine de déclenchement	blanc/rouge - blanc/rouge	120,0 Ω
bobine d'allumage (circuit primaire)	borne - masse	0,3 Ω
bobine d'allumage (circuit secondaire)	haute tension - haute tension	6,3 kΩ

6.19 - ALTERNATEUR.

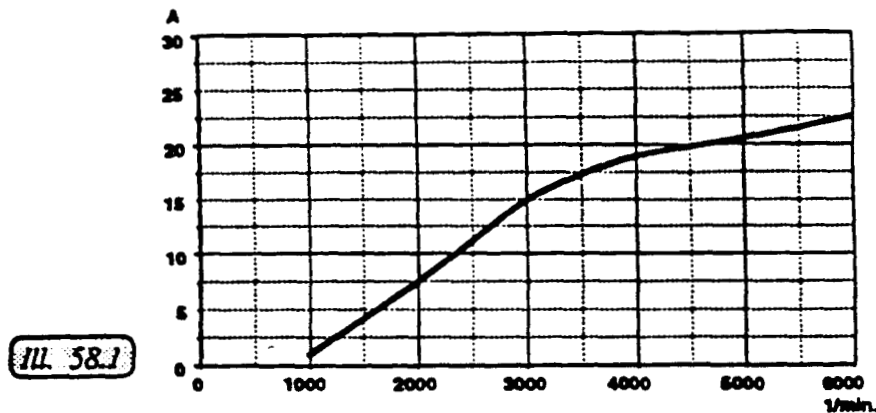
L'alternateur intégré est un alternateur de type 10 pôles monophasés à excitation permanente avec une puissance en sortie de 250 W AC.

Après réparation, les sorties de câbles doivent être fixées à l'aide de mastic (Sikaflex 255) anti-vibrations. Lors de l'installation du stator, s'assurer que les câbles cheminent de façon à éviter tout contact avec la couronne de magnéto.

6.19.1 - Courant de charge de la batterie

Avec une tension batterie constante de 13,5 V, déterminer l'alimentation en courant (ampères) comme indiqué sur la Fig. 58.1, en tenant compte d'une fluctuation éventuelle de ± 5%.

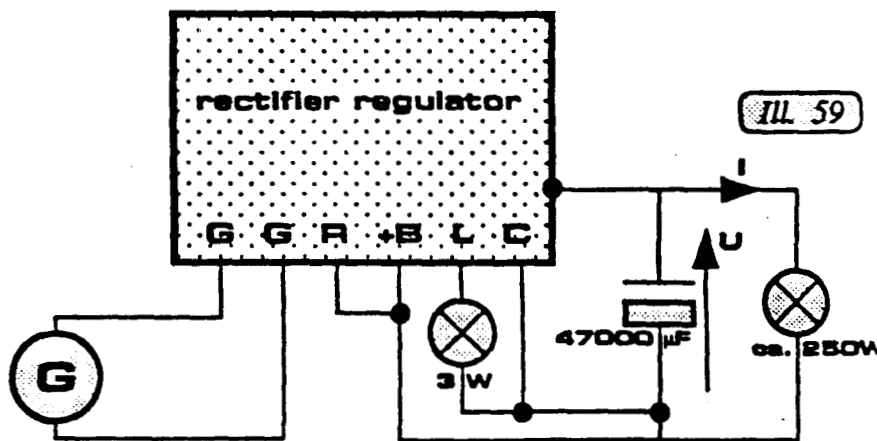
Figure: 58.1.



6.20 - CONTROLE DU CIRCUIT DE REGULATEUR DE TENSION.

Le tableau ci-dessous présente le courant DC de sortie par rapport à la vitesse. La régulation et le redressement sont réalisés par un régulateur électronique et un redresseur à deux alternances.

Figure:59.



6.20.1 - Courant DC de sortie :

Charge		0 W	25 W	50 W	84 W	100 W	150 W	200 W	227 W	258 W
2000 min <sup>-1</sup>	V	13,8	13,6	13,5	13,4	12,3	10,2	8,9	-	-
	A	0	1,8	4,0	6,3	7,4	10,0	12,4	-	-
4000 min <sup>-1</sup>	V	13,8	13,8	13,7	-	13,5	13,2	13,0	12,8	-
	A	0	1,8	4,0	-	7,7	11,6	15,2	17,8	-
5800 min <sup>-1</sup>	V	13,8	14,0	13,9	-	13,7	13,3	13,0	-	12,6
	A	0	1,8	4,0	-	7,8	11,7	15,2	-	20,5

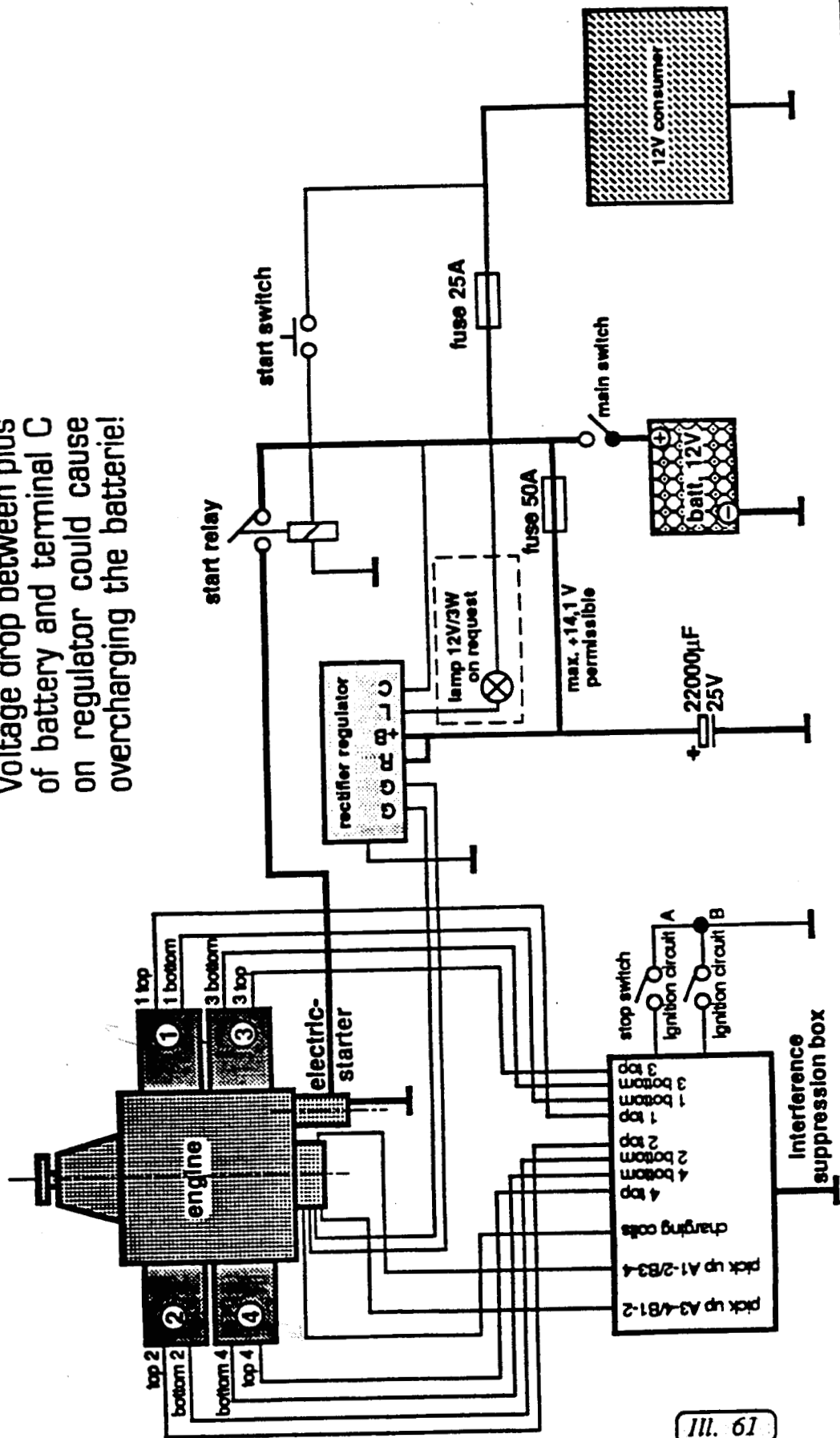
Veiller particulièrement à brancher de manière correcte le régulateur sur le circuit d'alimentation afin d'éviter une tension excessive. Sur les schémas VSK 510 et VSK 511 figurent les versions avec interrupteur principal branché soit sur l'alimentation utilisateurs soit sur la batterie.

Le condensateur assure, en cas de panne de la batterie, la continuité de la fonction de commande du régulateur, évitant ainsi des crêtes de tension. Utiliser une batterie de 18 Ah minimum.

6.20.2 - Schéma de câblage avec interrupteur principal sur batterie

figure: 61.

**ATTENTION:**  
Voltage drop between plus of battery and terminal C on regulator could cause overcharging the batterie!



version 4.0 90-02-21

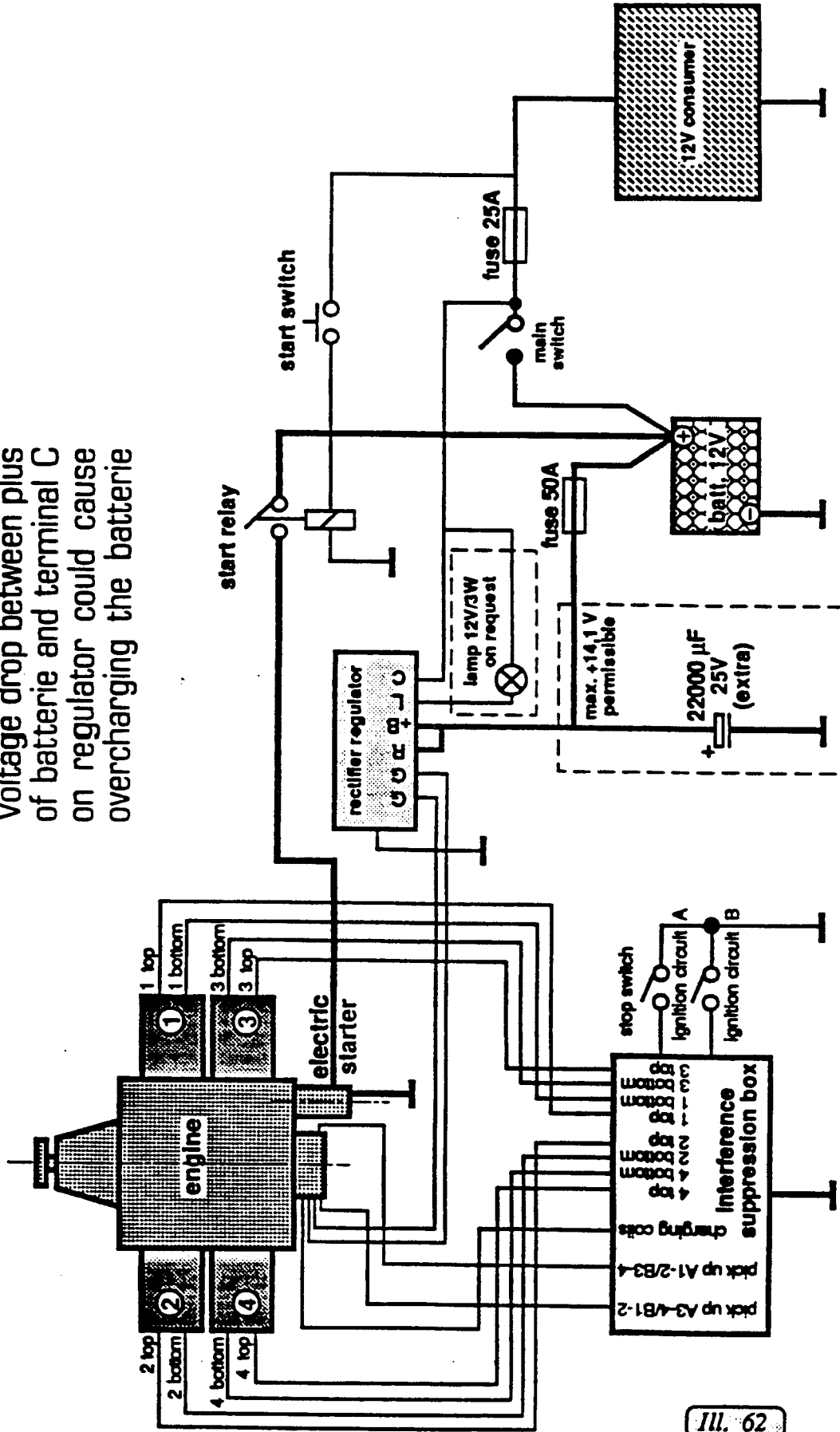
VSK 510

6.20.3 - Schéma de câblage avec interrupteur principal sur alimentation utilisateurs

Figure: 62.

■ ATTENTION:

Voltage drop between plus of batterie and terminal C on regulator could cause overcharging the batterie



Ill. 62



#### 6.20.4 - Causes de panne du régulateur-redresseur

##### a- Circuit d'alimentation (Redresseur au silicium ; SCR)

Le redresseur au silicium peut être endommagé par des crêtes excessives de tension ( $\geq 400$  ou  $-350$  V) et des températures élevées (au-dessus de  $80^{\circ}\text{C}$ ).

Des crêtes de tension non tolérées peuvent être provoquées par:

- une tension d'induction due à une électro-soudure sur l'avion,
- des connexions mal serrées,
- une connexion mal serrée sur les bornes de la batterie,
- une mise à la masse insuffisante,
- une déconnexion de la batterie lors du fonctionnement du moteur,
- une charge rapide de la batterie ou l'utilisation d'un dispositif de charge faible.

Une température risquant d'endommager le redresseur au silicium peut être provoquée non seulement par des températures ambiantes excessives mais également par une résistance de contact sur le connecteur **R** ou **B+** entraînant la surchauffe de la connexion et donc l'endommagement du redresseur au silicium.

L'endommagement du redresseur au silicium peut entraîner la mise en court-circuit de la batterie, via la bobine du stator ou le régulateur, se traduisant par des bobines brûlées et une batterie déchargée.

##### b- Circuit de régulation (régulation transistorisée de la tension)

Ce circuit est moins sensible aux températures élevées que le circuit d'alimentation. Par conséquent, il ne peut être endommagé que par une tension excessive.

La tension excessive au point "**C**" ( $\geq 80$  V ou  $-6$  V) peut être provoquée par:

- une déconnexion de la batterie lors du fonctionnement du moteur, l'interrupteur principal étant sur ON (crête positive de tension). Aucun danger si l'interrupteur d'allumage est sur OFF,
- une mauvaise connexion de la batterie,
- une tension d'induction dans le circuit à plaquette,
- une conduction entre les bornes **G** et **C** (connecteur humide par exemple)

Une panne du circuit de régulation se traduira par une charge non contrôlée de la batterie (soit mise en charge totale permanente soit aucune charge).

##### c) Circuit de commande de charge

Ce circuit est également moins sensible aux températures élevées que le circuit d'alimentation. Par conséquent, il ne peut être endommagé que par une augmentation de la tension ( $\geq 250$  V ou  $-6$  V), une surcharge sur la borne **L** ou une surcharge éventuelle provoquée par :

- des tensions d'induction,
- un court-circuit ou une charge permanente supérieure à 3 W,
- une permutation des bornes **C** et **L** (court-circuit),

- une mauvaise connexion de la batterie.

En cas de circuit de commande de charge défectueux, le voyant indicateur de charge est allumé ou éteint de manière permanente. Même en présence d'un circuit de commande de charge défectueux (par surcharge par exemple), le générateur et le régulateur (circuit d'alimentation et de régulation) peuvent continuer à fonctionner correctement.

## 6.21 - INSTRUMENTS.

### 6.21.1 - Compte-tours

Un capteur inductif électrique, de même forme que les capteurs d'allumage, génère une impulsion positive et une impulsion négative par tour de vilebrequin. Un tachymètre adapté, 0 à 7000 tr/min, Aviasport T7K5A, est fourni par Rotax (Numéro de pièce: 966 073). La connexion au niveau du capteur s'effectue sur le carter d'allumage.

L'entraînement mécanique, optionnel dans le carter d'allumage pour un tachymètre, tourne dans le sens horaire à 1/4 de la vitesse du vilebrequin. Pour la connexion, un filetage extérieur M 18 x 1,5 est prévu.

### 6.21.2 - Temps de fonctionnement, compteur horaire

Un compteur horaire électrique branché à l'alimentation AC ou DC peut être intégré dans le compte-tours mécanique. Alimentation 6 à 100 V, 6 mA en AC ou DC.

### 6.21.3 - Contrôle de la température de la culasse

Des trous taraudés M 10 sont prévus sur la culasse N°2 et 3 pour le capteur de température ou d'alarme.

Les mesures s'effectuent au niveau du matériau de la culasse et non pas du liquide de refroidissement.

Capteurs de température préconisés :

VDO323.801/010/001 et indicateur 50 à 150°C VDO310.274/082/001 ou contacteur d'alarme 150°C, VDO232.011/005/017.

### 6.21.4 - Contrôle de la température de l'huile

Pour l'installation d'un capteur de température, un trou taraudé M 10 est prévu dans le carter de la pompe à huile, à côté du filtre à huile. Les instruments de mesure et d'indication sont identiques à ceux utilisés pour le contrôle de la température de la culasse.

### 6.21.5 - Surveillance de la pression d'huile

La connexion correspondant à l'indication de la pression d'huile est située sur la pompe à huile ; un trou taraudé de 1/8" - 27 NPT pour le capteur de pression VDO360.081/029/012 se trouve sur le côté droit de la pompe à huile. Manomètre adapté 0 à 10 bar, VDO350/271/031/007.

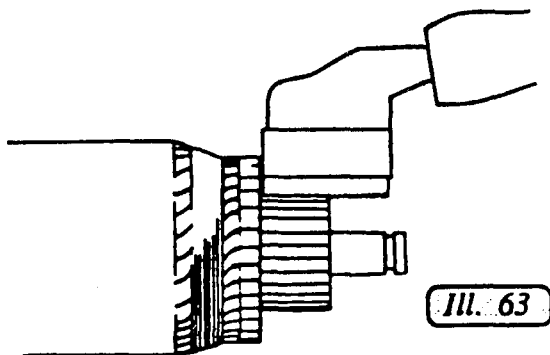
## 6.22 - DEMARREUR ELECTRIQUE.

Après le démontage du démarreur, effectuer le contrôle de:

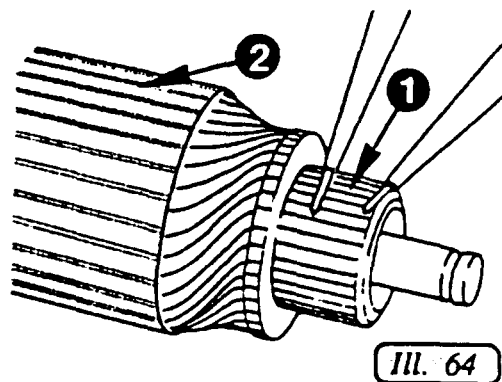
**Armature :**

Contrôler visuellement la rectitude. Nettoyer le collecteur et, si nécessaire, usiner et décoller légèrement les lames (voir Fig. 63). L'isolant doit se trouver à 0,5 mm au-dessous de la surface des lames.

Figures: 63 et 64.



Ill. 63



Ill. 64

**DANGER:** Lors de l'usinage, des particules d'amiante sont libérées et risquent d'être inhalées. C'est pourquoi le décollage est interdit conformément aux lois sur l'environnement.

Contrôler l'armature à l'aide d'une lampe test 12 ou 24 V afin de détecter un éventuel court-circuit entre les lames de l'armature (1) et le collecteur (2). Si la lampe s'allume, changer l'armature. Contrôler les spires de l'armature à l'aide d'un ampèremètre interconnecté d'alimentation 2 ou 4 V afin de rechercher des coupures. L'armature doit être remplacée si les mesures en ampère diffèrent de manière importante entre des lames prises individuellement. Inspecter le roulement à billes 6002Z. Lors du remplacement, effectuer la mise en place avec le côté fermé dirigé vers le centre de l'armature. Inspecter la denture et le jeu radial.

**Roulements :**

Inspecter la cage à aiguille 15x21x12 et le manchon de roulement dans le logement du collecteur. Remplacer selon besoin.

**Balais de charbons :**

Doivent bouger librement. Remplacer les balais trop courts (longueur min. 8 mm). Contrôler la pression du ressort et remplacer les ressorts des balais soumis à surchauffe.

**Joints toriques :**

À remplacer

**Carter du démarreur :**

Contrôle visuel des aimants internes afin de rechercher d'éventuelles criques.

## 7 - REMONTAGE DU MOTEUR.

Une propreté absolue doit être assurée en permanence. Tout corps étranger ou toute particule métallique, si petite soit-elle, risque d'endommager gravement les paliers lisses et de provoquer une panne du moteur ou de diminuer de manière considérable sa durée de vie.

**NOTA:** Tous les joints toriques, joints d'huile et joints plats doivent être remplacés lors du remontage.

### 7.1 - CARTER DU MOTEUR.

Une fois que les cotes ont été prises et relevées, séparer à nouveau le carter moteur. Placer le demi-carter moteur droit (repère 're') sur un chevalet. Placer dans le carter moteur les demi-bagues de butée graissées servant d'entretoises axiales au vilebrequin, en orientant le côté enduit vers l'extérieur. Lubrifier les demi-coussinets et positionner l'ensemble vilebrequin muni de l'engrenage de distribution. Tourner le vilebrequin de façon à ce que le repère de distribution situé sur l'engrenage de distribution soit aligné sur la face d'assemblage du carter moteur. Vérifier le jeu axial du vilebrequin à l'aide d'une jauge d'épaisseur.

A mesurer	Cotes en mm (neuf)	Limites d'usure en mm
jeu axial vilebrequin	0,08 à 0,32	0,50

Lubrifier à l'aide d'huile le pignon libre à 50 dents et le coussinet de palier et les placer sur l'extrémité magnéto du vilebrequin. Appliquer de la Molykote GN sur les cames et lubrifier les paliers de l'arbre à cames. Positionner l'arbre à cames muni de l'engrenage de distribution, du pignon de pompe et du pignon hélicoïdal du compte-tours (en option). S'assurer de la correspondance correcte des repères sur les engrenages de distribution, les repères étant maintenant parallèles à la face d'assemblage.

Positionner le joint d'huile pré-graissé 30x47x7/1,5, le roulement à rouleaux et la bague de retenue 47x1,75 de l'arbre porte-hélice. Sur les moteurs équipés d'une pompe à vide, placer l'entraînement pré-assemblé dans le carter moteur ; Placer sept joints toriques 9x2 dans le demi-carter moteur droit.

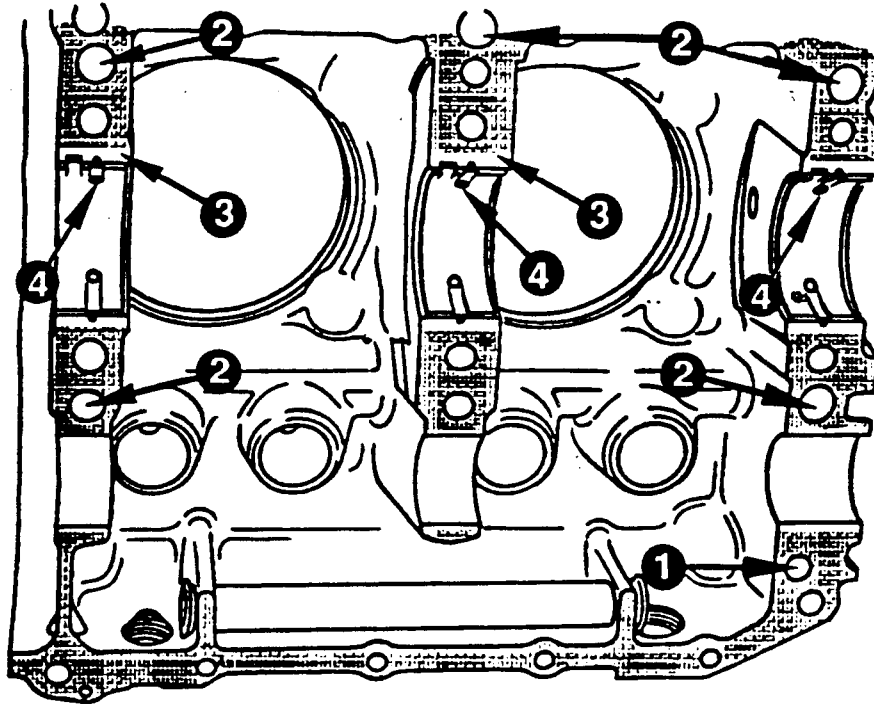
A ce stade, insérer les demi-paliers lisses dans le demi-carter moteur gauche (marqué 'li') et lubrifier légèrement. Pour aligner le carter moteur, installer les deux pions de centrage 8x24, ou à partir de la référence moteur 3,792.567, un pion de centrage (1) 8x20 et cinq douilles (2). Appliquer de la Loctite 574 sur la surface d'étanchéité du demi-carter moteur gauche et assembler ce dernier avec le demi-carter moteur droit.

**ATTENTION:** Le long des paliers, laisser une bande (3) d'une largeur de 3 mm exempte de produit d'étanchéité afin d'empêcher ce dernier de pénétrer dans les espaces entre les demi-coussinets lors du serrage des vis du carter moteur. Le lubrifiant est appliqué par les orifices (4).

Serrer les vis en commençant par les vis Allen M8 situées au milieu du carter moteur et poursuivre le serrage en séquence croisée vers l'extérieur.

**ATTENTION :** Ne pas retourner le carter moteur tant que les vis n'ont pas été serrées afin d'empêcher toute pénétration éventuelle d'huile au niveau de la surface d'étanchéité.

Figure: 65.



III. 65

Afin d'obtenir une répartition uniforme du produit d'étanchéité et de garantir la pression de contact correcte entre les surfaces, les deux goujons M8x291 ainsi que le goujon M10x225 doivent être serrés également en utilisant les tubes entretoise appropriés sur les goujons M8 et les deux douilles entretoise indiquées sur le goujon M10.

Couples de serrage :

- M10 = 40 Nm
- M8 = 25 Nm
- M6 = 10 Nm

Le serrage des vis du carter moteur ne doit provoquer aucun décalage sur la surface d'étanchéité du carter d'allumage et du carter du réducteur. S'assurer que le vilebrequin tourne librement après le serrage des vis. Dans le cas contraire, démonter, déterminer la cause du problème et la corriger.

## 7.2 - PISTON ET CYLINDRE.

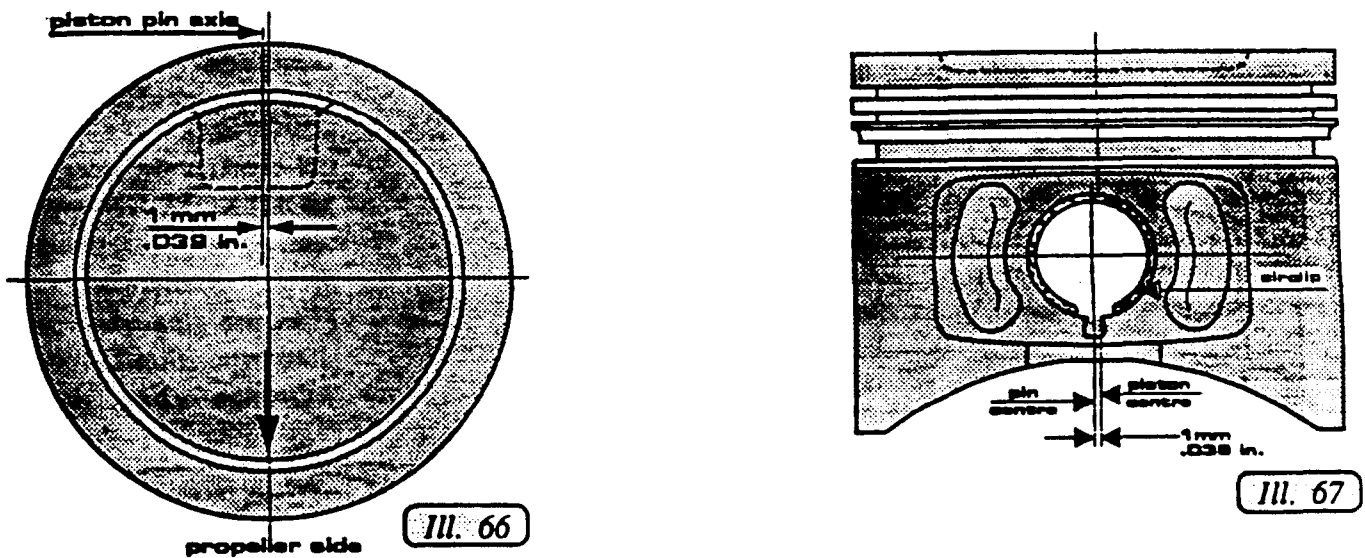
Pour les moteurs conformes à la JAR22, remplir la fiche de mesures relative aux cylindres et aux pistons (se reporter au chapitre 11).

Déposer les vis M10 et M8. Vérifier que le couple de serrage est de 8 Nm pour les goujons de cylindre M8x201 et M8x291 ; resserrer si nécessaire.

Les pistons sont excentrés et doivent être installés en orientant la flèche située sur la partie supérieure du piston vers l'arbre porte-hélice ; ainsi, les cylindres 1 et 3 sont excentrés vers le bas et les cylindres 2 et 4 sont excentrés vers le haut. Les pistons sont excentrés de 1 mm.

Lorsque le piston ne porte pas de flèche ou que celle-ci est effacée, les pistons doivent être mesurés.

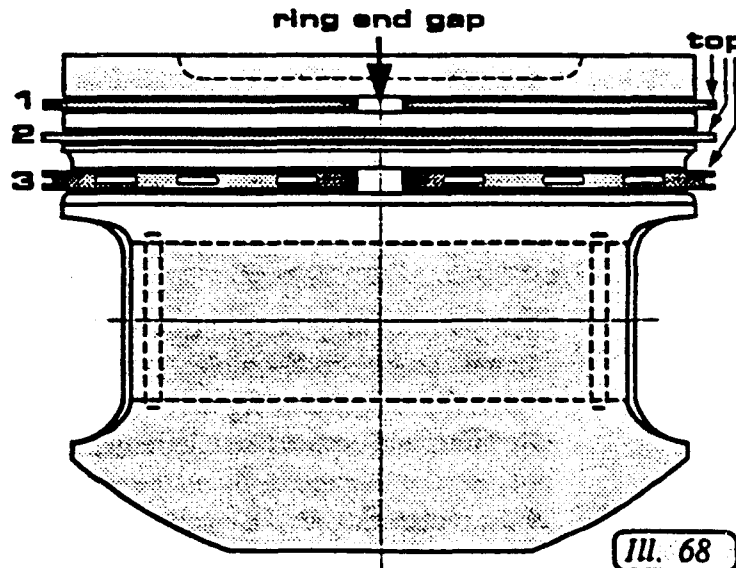
Figures: 66 et 67.



Lors de l'installation de l'axe du piston, appliquer du produit Molykote G-N sur l'axe ainsi que sur le pied de bielle et sur l'alésage de l'axe du piston. Installer l'axe du piston à l'aide de l'axe de guidage (ajustement glissant). De nouveaux circlips doivent toujours être installés au moyen du poussoir 877 016. Installer le circlips en positionnant la partie ouverte à 6 heures afin de maintenir la force tangentielle du circlips.

Placer le joint torique 87x2 sur la gorge du cylindre et lubrifier la paroi du cylindre. Faire attention à la position de la coupe du segment de piston. La coupe des 1er et 3ème segments doit être placée au milieu de la jupe du piston et le segment intermédiaire doit être décalé de 180° ; la coupe du segment ne doit jamais se trouver dans la zone du bossage de l'axe du piston. Lubrifier le piston et installer avec précaution le cylindre correspondant sur le piston en utilisant un collier à segments. Appliquer la même procédure sur les autres cylindres.

Figure: 68.



**ATTENTION:** Afin d'empêcher toute rupture d'un segment, un collier à segments doit être systématiquement utilisé.

Lubrifier les alésages de poussoir sur le carter et appliquer de la Molykote G-N sur les poussoirs hydrauliques; les installer dans l'ordre approprié mais sur un côté uniquement afin d'éviter toute chute lorsque le moteur sera retourné.

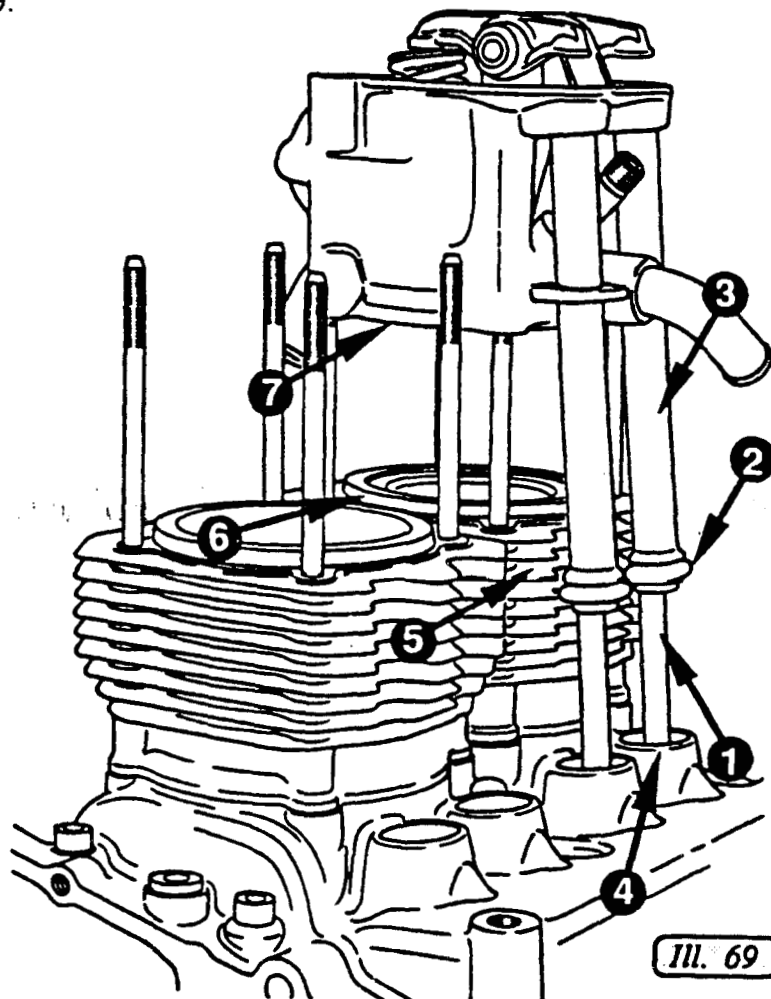
## 7.3 - CULASSE.

Appliquer une fine couche de Loctite 221 sur la surface d'étanchéité du cylindre. Installer chaque tige de poussoir (1) dans les deux tubes de retour situés sur la culasse pré-assemblée et placer le joint torique préalablement lubrifié (2) 16x5 sur le tube de retour (3).

Monter la culasse de façon à ce que les joints toriques (2) situés sur les tubes de retour d'huile (3) reposent dans le carter moteur (4). A ce stade, soulever le cylindre (5) afin de centrer la culasse (7) sur la partie supérieure (6) du cylindre en veillant à éviter tout coincement qui pourrait, par la suite, provoquer des fuites.

Serrer la culasse en séquence croisée à l'aide de deux écrous capuchon M8 et de deux écrous à six pans M8 munis de rondelles. Ne pas serrer à fond. Veiller à comprimer le joint torique de manière uniforme dans le carter moteur (4).

Figure: 69.



Renouveler cette procédure sur la culasse suivante.

Fixer l'outillage d'alignement 877 260 sur la bride d'admission des culasses à l'aide de 4 vis M6x25. Aligner les culasses de façon à obtenir un support plat pour le collecteur d'admission. Serrer les culasses en séquence croisée à 22 Nm et retirer l'outillage d'alignement.

Lubrifier toutes les pièces mobiles du compartiment des culbuteurs. Placer les deux joints toriques sur le cache-culbuteurs; positionner le cache et serrer la vis Allen M6x30 à 10 Nm.

**NOTA:** Ne jamais modifier la longueur de la vis du cache-culbuteurs.

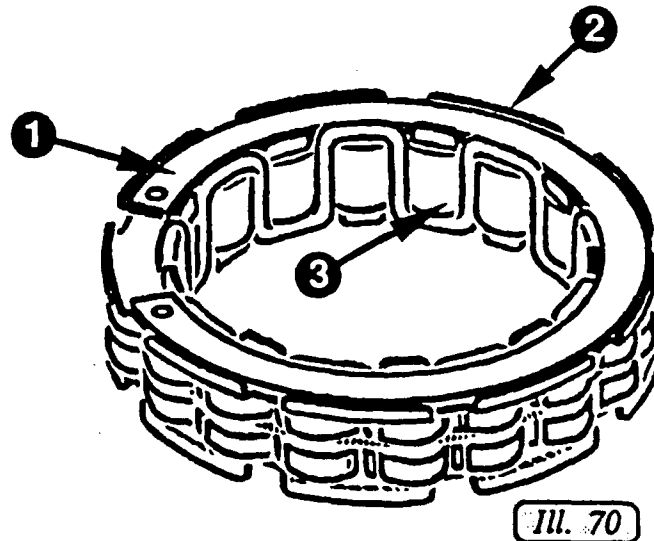
Retourner le moteur sur le chevalet et installer les deux autres culasses sur les cylindres.

#### 7.4 - INSTALLATION DE L'EMBRAYAGE A ROUE LIBRE.

Placer l'embrayage à roue libre dans son logement, le clip de freinage (1) étant visible. Lors de l'installation du clip de freinage, le comprimer légèrement à l'aide de pinces pour circlips et s'assurer que le clip reste en position et s'engage complètement sur les arrêts de la couronne d'embrayage (2). Installer le circlips 68.

Bloquer le vilebrequin à l'aide de la vis de fixation 241 965. Dégraisser la portée conique et le filetage du vilebrequin ainsi que la portée conique du logement de l'embrayage. Enduire la portée conique du logement de l'embrayage d'une fine couche de Loctite 221 et l'installer sur le vilebrequin. Faire tourner le pignon libre afin de faciliter l'alignement des béquilles (3).

Figure: 70.



Le pignon libre doit s'engager sur le vilebrequin lors de la rotation dans le sens anti-horaire en regardant vers l'extrémité magnéto.

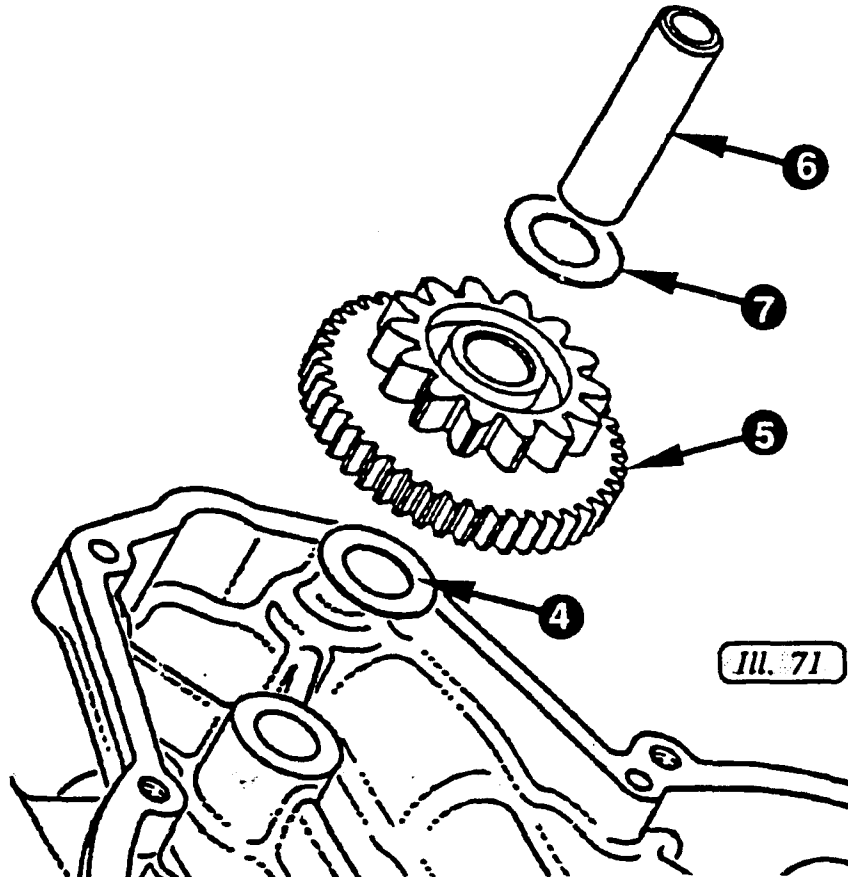
Freiner l'écrou à six pans dégraissé M34x1,5 à l'aide de Loctite 221 et serrer à 120 Nm. Vérifier que le jeu axial du pignon libre est toujours compris entre 0,2 et 0,5 mm.



## 7.5 - REDUCTEUR DU DEMARREUR ELECTRIQUE.

Placer la rondelle de butée (4) 12,5/21,5/1 dans le carter moteur. Positionner le réducteur (5); lubrifier l'arbre (6) et l'enfoncer afin de le positionner. Ajouter la rondelle de butée (7) 12,5/21,5/1.

Figure: 71.

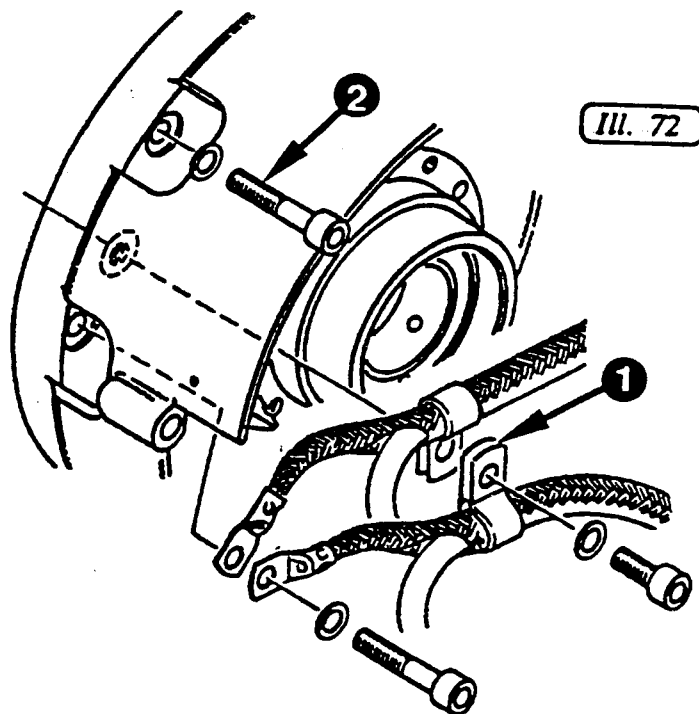


## 7.6 - CARTER D'ALLUMAGE

Insérer un joint torique 5x2 (joint du conduit d'huile) dans le carter moteur et placer le manchon de guidage 877 360 pour joint d'huile sur le vilebrequin. Appliquer du produit d'étanchéité Loctite 574 sur la surface d'étanchéité de l'ensemble carter d'allumage et installer le carter sur le vilebrequin tout en faisant tourner l'arbre de la pompe à eau pour permettre l'engagement du pignon d'entraînement. Fixer le carter sur le carter moteur à l'aide de sept vis Allen M6x30 et de rondelles à ressort, puis serrer les vis à 10 Nm.

**NOTA:** Le manchon de guidage 879 360 pour joint d'huile doit toujours être utilisé lors de l'installation du carter d'allumage sur le moteur ; de cette façon, le logement de clavette se trouvant dans le vilebrequin ne risque pas d'endommager le joint d'huile installé dans le carter. La vis Allen (2) M6x30 positionnée directement à côté du collier de fixation de câble (1) doit être rendue étanche à l'aide de Loctite 221 car le trou taraudé s'ouvre sur le carter moteur.

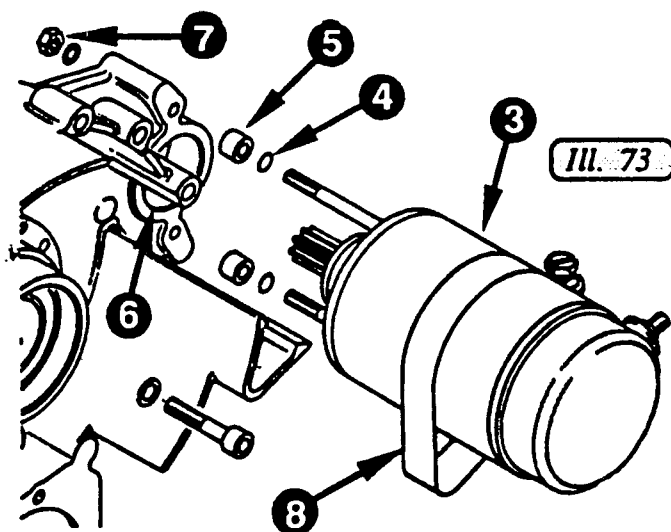
Figure: 72.



7.7 - DEMARREUR ELECTRIQUE

Pousser l'ensemble démarreur électrique (3) muni des joints toriques (4) 4,7x1,4 et des douilles entretoise (5) dans le carter d'allumage (6). Veiller à ne pas démonter l'ensemble démarreur lors de l'installation. Après avoir placé une cale 5,3/10/1,5 et une rondelle à ressort sur les goujons et après avoir serré les écrous à six pans M5 (7), fixer le démarreur à l'aide du collier pré-formé (8) sur le carter d'allumage.

Figure: 73.



7.8 - POMPE A EAU

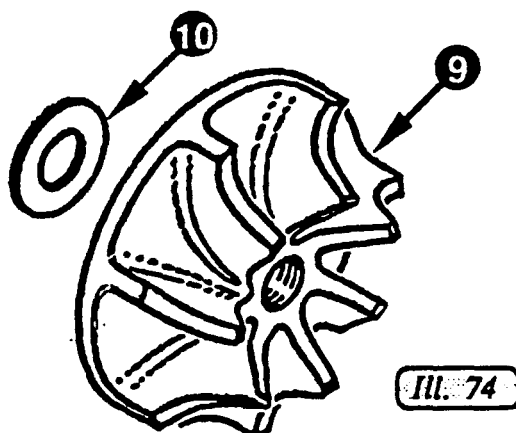
A l'aide de la clé spéciale 877 290, installer le rotor de pompe (9) en plaçant en dessous la rondelle (10). Serrer à un couple de 22 Nm.

Positionner le joint plat et serrer le corps de la pompe à l'aide des deux vis Allen M6x90 et de la vis Allen M6x35. Vérifier l'espacement entre le rotor et le corps de la pompe. En cas de contact entre le rotor et le corps, trouver la cause du problème et la corriger.

La position axiale du rotor peut être corrigée en changeant l'épaisseur de la rondelle (10).

Installer le collecteur d'entrée d'eau muni du joint torique 29,87x1,78.

Figure: 74.



### 7.9 - VOLANT D'INERTIE

Dégraisser la portée conique du vilebrequin et du logement de la magnéto. Insérer la clavette Woodruff. Appliquer une fine couche de Loctite 221 en l'étalant soigneusement sur la portée conique du logement de la magnéto.

**NOTA:** Veiller à ce que le joint d'huile reste exempt de Loctite.

Installer le volant d'inertie, la rondelle 17/36/5 et la rondelle à ressort A16 ; appliquer de la Loctite 221 sur la vis à tête hexagonale M16x1,5 et serrer à 120 Nm.

A l'aide d'une jauge d'épaisseur, vérifier ou corriger l'espacement au niveau des capteurs; celui-ci doit être de 0,4 à 0,5. Vérifier la position axiale des capteurs.

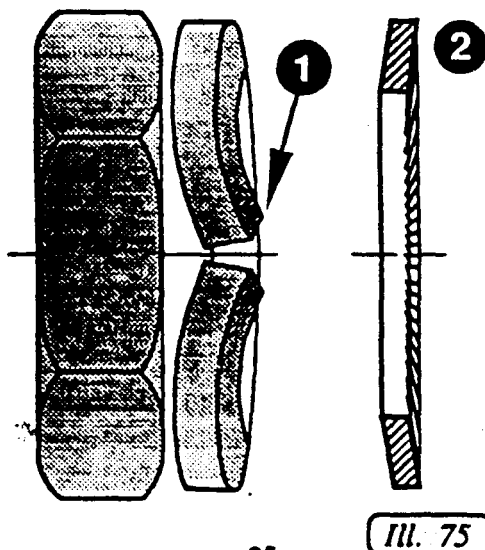
### 7.10 - REDUCTEUR

Enfoncer le pignon d'entraînement sur le vilebrequin, ajouter une rondelle frein A30, freiner l'écrou à six pans M30x1,5 à l'aide de Loctite 221 et serrer à 200 Nm.

**IMPORTANT:** L'extrémité retournée (1) de la rondelle frein doit être dirigée vers le pignon d'entraînement et non vers l'écrou à six pans. A l'occasion du remplacement d'une rondelle frein, réusinier le joint afin d'éviter tout endommagement du pignon d'entraînement.

**NOTA:** A partir de la référence moteur 3,792.881, la rondelle striée (2) VS30 est utilisée en remplacement de la rondelle frein.

Figure: 75.



Installer le pion de centrage 6x20 dans le carter moteur. Graisser le joint d'huile 30x47x7/7,5 de l'arbre porte-hélice et lubrifier le tourillon de l'arbre porte-hélice.

Appliquer du produit d'étanchéité Loctite 574 sur la surface d'étanchéité de l'ensemble carter réducteur et le positionner.

**ATTENTION:** Effectuer le montage en maintenant l'ensemble parallèle jusqu'à engagement du pion de centrage et en tapant de manière uniforme pour le positionner. Si nécessaire, un maillet peut être utilisé avec précaution.

Fixer le réducteur à l'aide de deux vis Allen M8x45 et de huit vis Allen M6x45 munies de rondelles à ressort. Serrer en séquence croisée les vis M8 à 25 Nm et les vis M6 à 10 Nm.

Vérifier le jeu au niveau des engrenages. Déposer la vis de blocage du vilebrequin et installer à la place la vis bouchon du carter munie d'une bague d'étanchéité en cuivre. Serrer à 22 Nm. Pour vérifier, entraîner le moteur à l'aide d'une clé de 24 (entre-plats) placée sur la vis à tête hexagonale située au niveau de l'extrémité magnéto du vilebrequin.

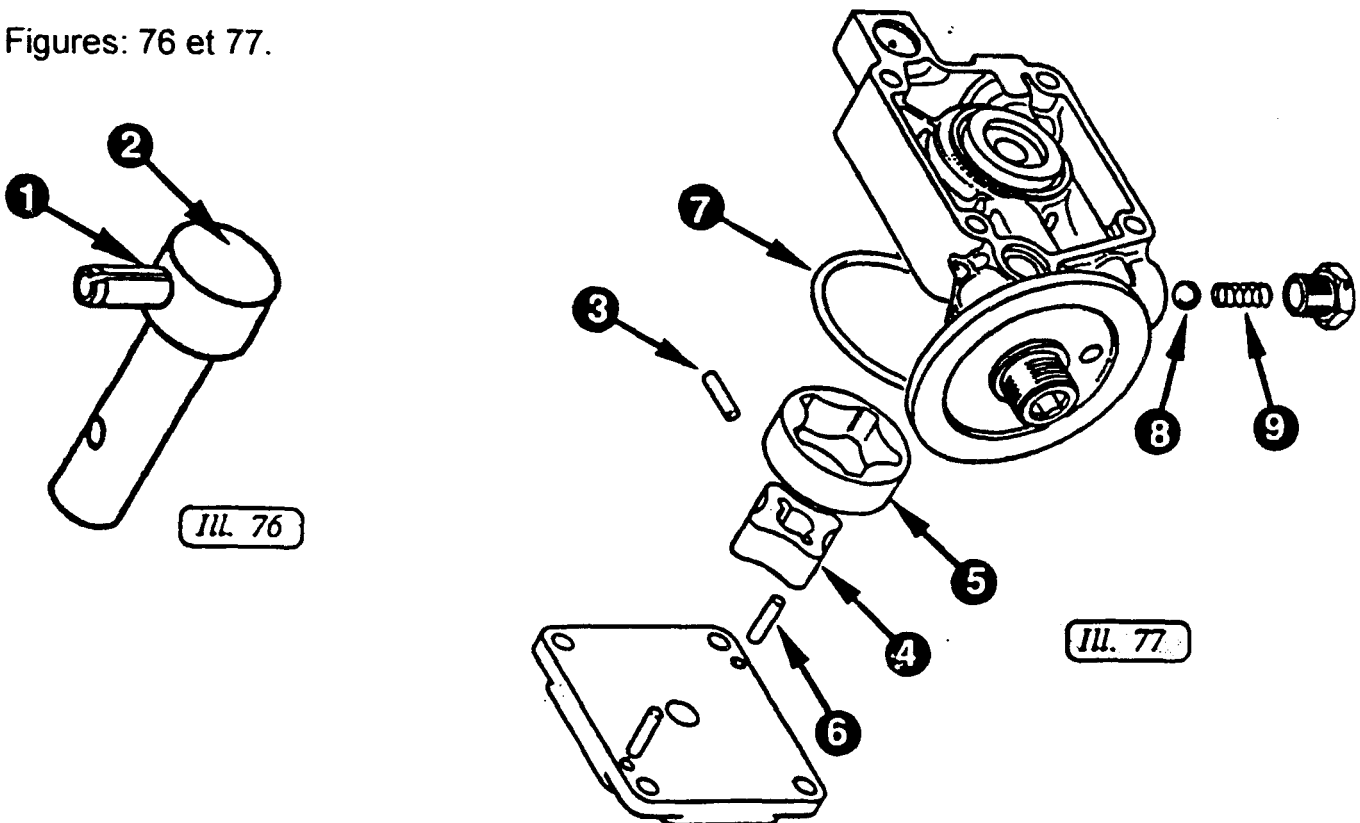
Nettoyer le bouchon de vidange magnétique M12x1,5 et le serrer à 25 Nm. Freiner les deux goujons M8x23/14 à l'aide de Loctite 221 dans le carter du réducteur et serrer à 10 Nm. Installer la pompe carburant munie de la bride d'isolation; ajouter les rondelles à ressort A8 et serrer les écrous à six pans M8 à 22 Nm.

#### 7.11 - ENSEMBLE POMPE A HUILE

Enfoncer le tube de centrage (1) 5x28 dans l'arbre de la pompe (2) en utilisant un équipement permettant de le positionner symétriquement avec la rainure dans l'axe. Lubrifier le palier de l'arbre situé dans le carter de la pompe à huile, installer l'arbre de la pompe, positionner l'axe d'entraînement (3) 4x15,8 en l'enfonçant sur l'arbre et installer le piston rotatif (4) et le rotor (5). Insérer les joints toriques 10-2,7 et 20,87-1,78 et installer le carter de la pompe à huile sur le carter moteur.

**ATTENTION:** Le tube de centrage (1) situé sur l'arbre de la pompe doit s'engager dans l'arbre à cames.

Figures: 76 et 77.



Enfoncer les deux goupilles de positionnement (6) 4x15,8 dans le carter de la pompe, positionner le joint torique 57-3 (7) et fixer le carter de la pompe à l'aide de vis Allen M6x45 et de rondelles à ressort. Serrer à 10 Nm.

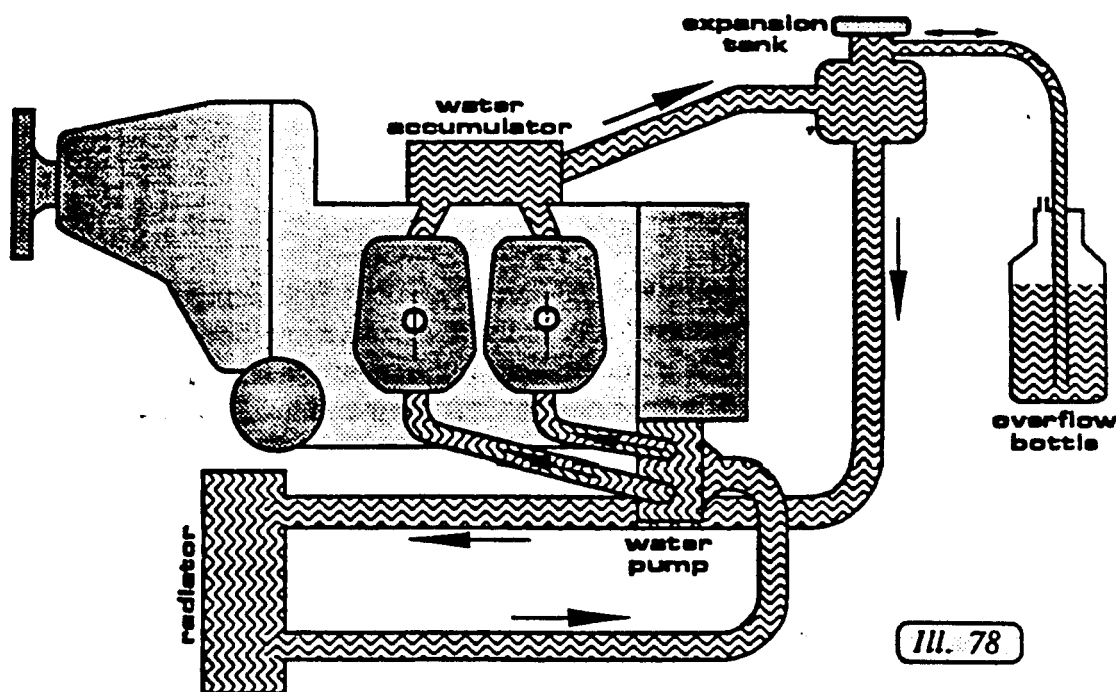
Installer la bille de 8 mm (8), le ressort de compression de 46 mm de long (9) et serrer la vis à tête M12x1 à 25 Nm. Ré-installer le raccord du filtre à huile s'il a été déposé et le serrer à 60 Nm.

Lubrifier légèrement le joint plat en caoutchouc du filtre à huile, visser le filtre à huile jusqu'à la butée sur le carter de la pompe à huile et serrer d'un demi-tour.

## 7.12 - CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

Un circuit de refroidissement fermé est nécessaire afin d'éviter toute perte de liquide de refroidissement pouvant être provoquée par des variations de température. Une chambre d'expansion munie d'un bouchon à soupape de pression de 0,9 bar doit être prévue au point le plus haut du circuit (voir Fig. 78).

Figure: 78.



Ill. 78

### 7.12.1 - Tuyauteries souples de liquide de refroidissement

Connecter à l'aide de colliers de taille 23 les quatre tuyauteries souples de liquide de refroidissement entre la sortie de liquide de refroidissement située sur la culasse et l'accumulateur d'eau. Utiliser la même taille de collier pour connecter les tuyauteries souples sur la pompe à eau et l'entrée de liquide de refroidissement sur la culasse.

### 7.12.2 - Liquide de refroidissement

Pour garantir un fonctionnement sans faille du circuit de refroidissement, utilisez uniquement un liquide de refroidissement qui soit compatible avec l'aluminium et exempt de silicate et de phosphate. Des résultats positifs ont été obtenus par les fabricants de moteurs suite à des expériences effectuées avec le produit anti corrosion "Glystantine BASF". Tant qu'aucun problème d'ébullition ne se produit, l'ajout d'environ 20% d'eau est autorisé.

**ATTENTION:** Le mélange de différentes marques de liquide de refroidissement risque de causer des problèmes.

### 7.13 - COLLECTEUR D'ADMISSION

Placer les collecteurs d'admission, tous deux orientés vers l'intérieur, ainsi que le joint torique 34-2 sur la culasse et les fixer à l'aide de vis Allen M6x25 et M6x70. Serrer à 10 Nm.

### 7.14 - ENSEMBLE BRIDE CAOUTCHOUC DU CARBURATEUR

Vérifier en les serrant que les brides en caoutchouc du carburateur sont exemptes de criques au niveau de la connexion du carburateur. En cas de détérioration de la vulcanisation, remplacer l'ensemble bride en caoutchouc. Freiner les deux vis M8x25 à l'aide de Loctite 221 et serrer à 20 Nm (180 in.lb.).

### 7.15 - CARBURATEUR BING A DEPRESSION CONSTANTE DE TYPE 64-3

#### 7.15.1 - Informations générales

Le carburateur BING à dépression constante de type 64-3 est un carburateur horizontal à papillon avec diffuseur variable équipé d'un système à double flotteur placé en position centrale sous le venturi du carburateur et d'un starter à vanne rotative. Il comprend un ensemble coulissant de réglage des gaz suspendu à une membrane et disposé en saillie dans le venturi. Il modifie la section la plus resserrée ("diffuseur") du venturi en fonction de la dépression présente à ce niveau.

Le diamètre du papillon des gaz est de 36 mm.

#### 7.15.2 - Fixation

Le carburateur est fixé au moteur par un raccord à pousoir de diamètre 43 mm recevant une pièce de raccordement souple munie de colliers. Sur le côté admission du carburateur se trouve une prise d'un diamètre de 50 mm et d'une longueur de 12 mm permettant le raccordement d'un filtre à air ou d'un silencieux d'admission.

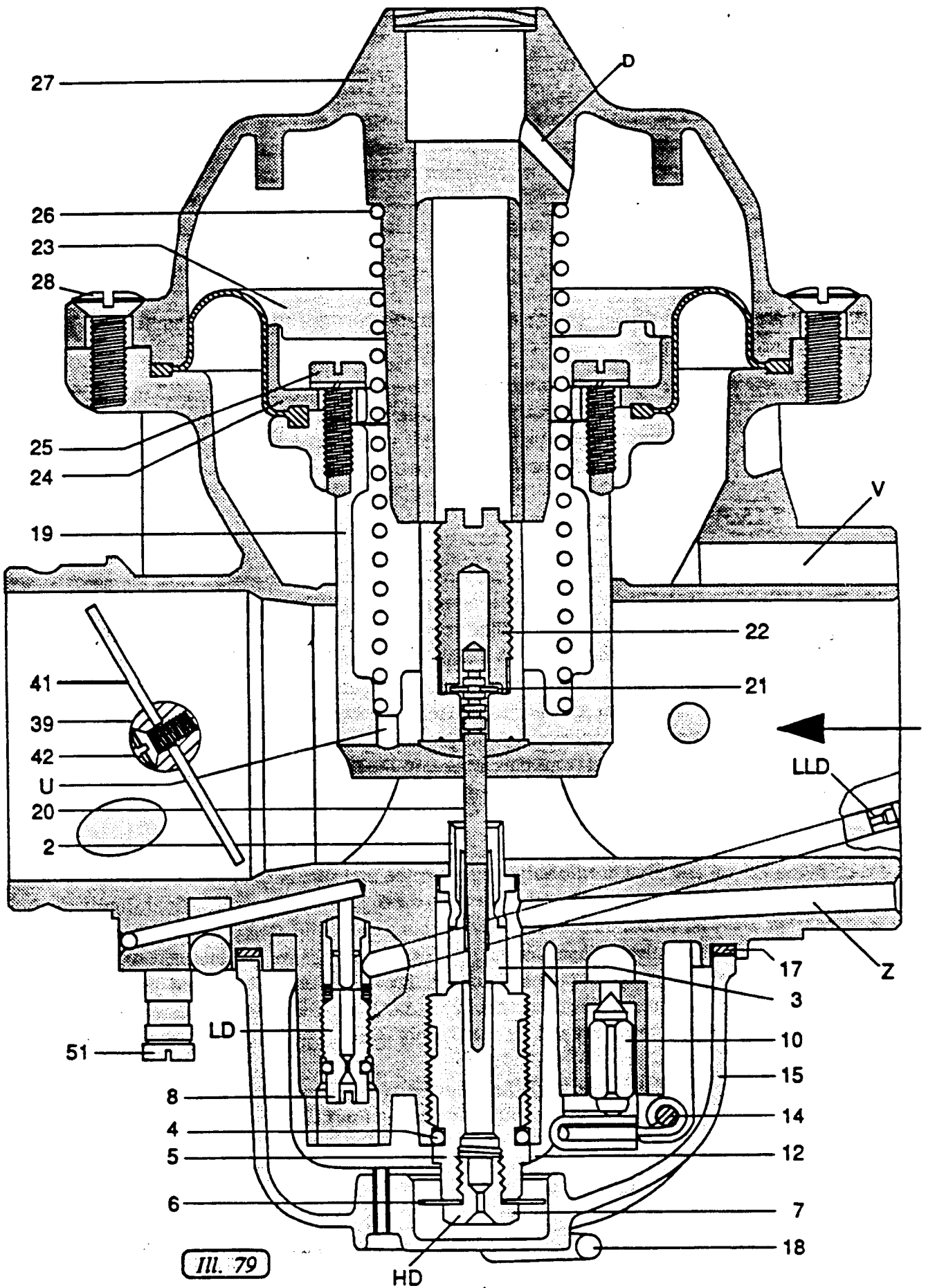
#### 7.15.3 - Régulation de l'alimentation carburant

Le flotteur (12) du carburateur se compose de deux éléments flottants en plastique reliés par une articulation métallique. Le flotteur est disposé en position centrale sous le diffuseur du carburateur de façon à ce que ce dernier puisse être incliné à des angles très importants dans toutes les directions sans que son fonctionnement en soit altéré. La fonction du flotteur est de maintenir le carburant à un niveau constant dans la cuve du flotteur (15). Lorsque le carburant atteint un niveau donné dans la cuve du flotteur, le flotteur (12) monté sur un axe (14) est soulevé jusqu'à ce que ce le pointeau (10) soit comprimé contre le siège de la soupape à pointeau, ce qui a pour effet d'interrompre l'alimentation en carburant. Lorsque le moteur aspire le carburant du carburateur, le niveau de la cuve du flotteur (15) baisse et le flotteur descend. Le pointeau ouvre alors à nouveau la soupape et permet l'admission du carburant en provenance du réservoir.

La soupape à pointeau de même que le flotteur régulent l'alimentation en carburant mais elle n'a pas une fonction de robinet d'arrêt lorsque le moteur est à l'arrêt. De minuscules corps étrangers peuvent se déposer entre le siège de la soupape et l'extrémité du pointeau, empêchant la fermeture complète de la soupape. Par conséquent, lorsque le moteur est arrêté, le robinet carburant situé sur le réservoir doit toujours être fermé. Par ailleurs, le carburant doit être filtré avant d'atteindre le carburateur. Le filtre choisi doit permettre le filtrage des corps étrangers d'une taille supérieure à 0,1 mm en altérant le moins possible l'alimentation en carburant.

Le pointeau (10) comprend un piston à ressort en contact avec l'articulation du flotteur. Son rôle est d'absorber les vibrations sur le flotteur (12).

Figure: 79.



De plus, le pointeau (10) est connecté à l'articulation du flotteur par le ressort de retenue (11) afin de l'empêcher de se déplacer entre le flotteur et le siège de la soupape et par conséquent de réduire l'alimentation carburant. Le ressort et le guide de retenue contribuent de manière considérable à maintenir un niveau de carburant constant dans la cuve du flotteur.

Lors de l'installation d'un nouveau flotteur, le niveau de carburant doit être réglé. Pour ce faire, toutes les précautions doivent être prises afin de garantir que le ressort du pointeau carburant n'est pas comprimé par le poids du flotteur. Il est donc conseillé de placer le carburateur en position horizontale jusqu'à ce que le flotteur soit juste en contact avec le pointeau du flotteur. Dans cette position, le point situé sur l'articulation du flotteur est réglé de telle façon que les bords supérieurs du flotteur sont parallèles au bord supérieur de la cuve du flotteur.

La cuve du flotteur (15) est fixée au corps du carburateur par un étrier à ressort (18). Un joint plat (17) est prévu entre la cuve du flotteur et le corps du carburateur. L'espace situé au-dessus du niveau carburant est relié à l'atmosphère par deux conduits. Lorsque ces conduits sont obstrués, un coussin d'air se forme au-dessus du carburant. Le carburant ne soulève pas suffisamment le flotteur pour fermer la soupape à pointeau et le carburateur déborde.

La cuve du flotteur (15) comprend une tuyauterie de trop-plein pour permettre au carburant d'être drainé si le niveau spécifié dans la cuve du flotteur est dépassé de manière importante en raison d'une fuite au niveau de la soupape à pointeau.

#### 7.15.4 - Système de dosage principal avec régulateur de pression

La quantité de mélange aspirée par le moteur et par conséquent les performances de ce dernier sont déterminées par la section transversale du diffuseur ouverte par le papillon des gaz (41). Le papillon des gaz est fixé à l'axe (39) à l'aide de deux vis (42). L'extrémité en saillie par rapport au corps du carburateur porte les leviers de papillon (46) et (47) lesquels sont fixés par l'écrou (37) et la rondelle (36); le câble Bowden actionnant l'axe du papillon est fixé à ces leviers.

La bague d'étanchéité (40) assure l'étanchéité entre l'axe du papillon et le corps. Le bras de retenue (43), fixé au corps du carburateur à l'aide des vis (44) et des rondelles, s'engage dans l'encoche située dans l'axe du papillon empêchant celui-ci de se déplacer dans le sens axial. Le ressort de retour (48) dont l'action s'oppose à celle du câble Bowden est fixé entre une languette retournée située à l'extrémité inférieure du bras de retenue et le levier de papillon (47).

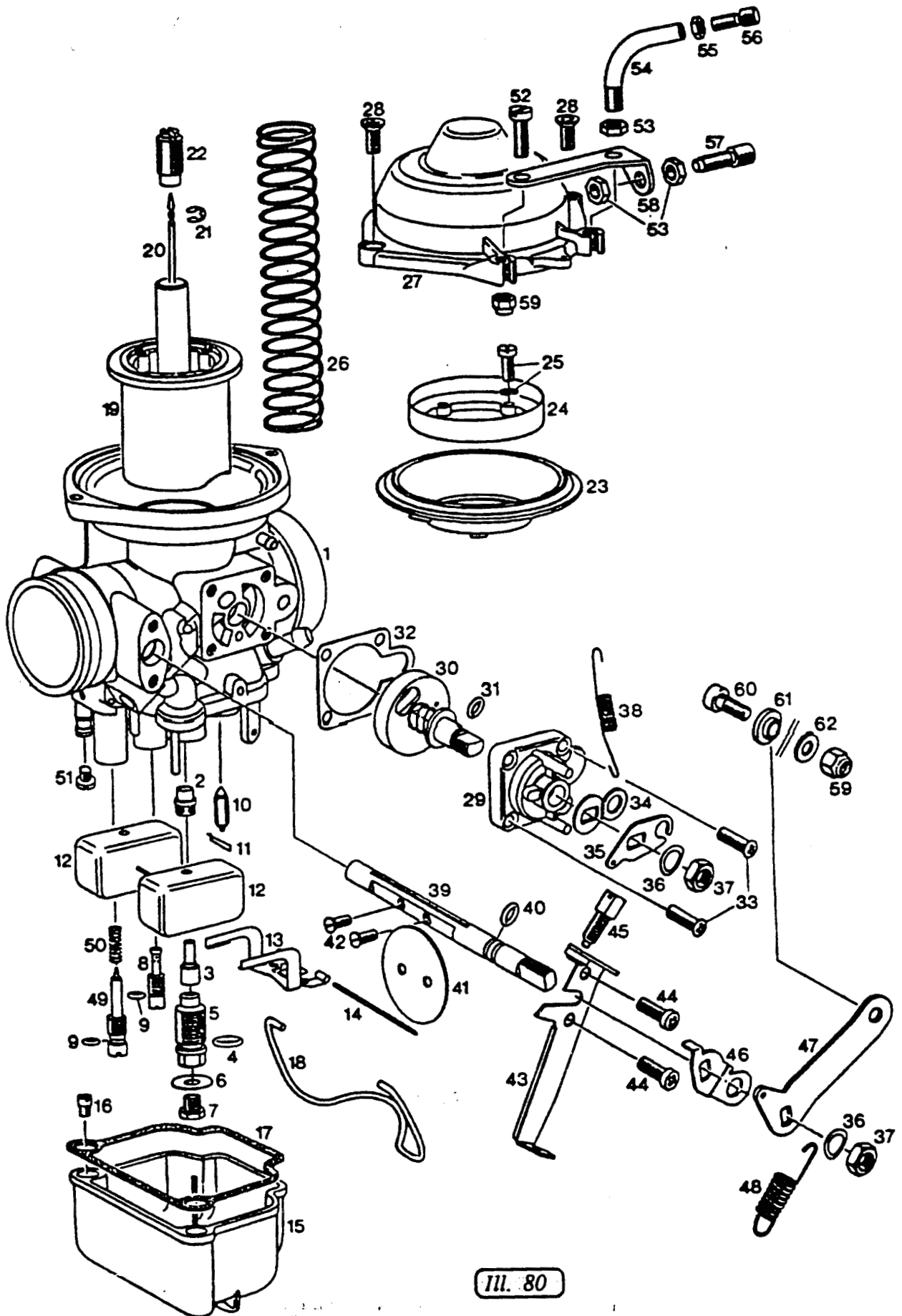
Si le papillon des gaz (41) est ouvert alors que le moteur tourne, l'augmentation du flot d'air dans le diffuseur provoque la formation d'une dépression au niveau de la sortie du gicleur à aiguille (3); cette dépression aspire le carburant de la cuve du flotteur par le système de gicleur. A des régimes faibles et plus particulièrement dans le cas des moteurs à quatre temps, cette dépression n'est pas suffisante pour permettre une alimentation carburant adéquate; elle doit, par conséquent, être augmentée artificiellement au moyen d'un régulateur de pression.

Pour ce faire, le carburateur à dépression constante BING de type 64 est équipé d'un piston (19) fonctionnant avec une membrane (23) et dont l'objet est de réduire la section transversale ou la sortie du gicleur à aiguille par l'effet de son propre poids ou, dans certains cas, grâce à la pression supplémentaire d'un ressort (26); ceci a pour effet d'augmenter, à ce niveau, la vitesse de l'air et la dépression.

Le piston (19) est situé en position centrale dans le couvercle (27) fixé au corps du carburateur au moyen des vis (28). La membrane (23) est fixée au piston (19) par une bague de retenue (24) et quatre vis (25) et rondelles. La dépression se produisant dans le diffuseur agit sur le haut de la membrane et sur le piston via un orifice (U) situé dans le piston (19) et tente de soulever le piston en exerçant une force qui s'oppose à son poids et à la force du ressort (26). La dépression nettement plus faible entre le filtre à air et le carburateur agit sur la face inférieure de la membrane via le conduit (V) et constitue la pression de référence.



Figure: 80.



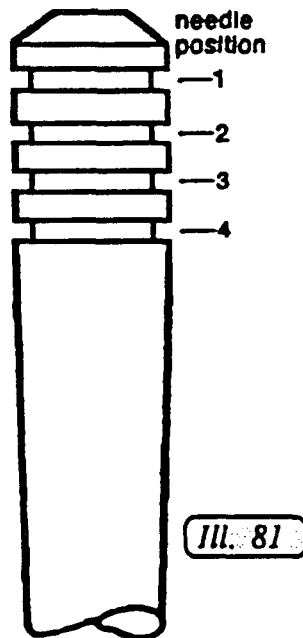
III. 80

Si le papillon des gaz (41) est ouvert lorsque le piston (19) est fermé, une dépression suffisante pour assurer l'alimentation en carburant se forme dans la section la plus resserrée située au niveau de la partie inférieure du piston (19). Le poids du piston (19) et la force du ressort (26) s'adaptent de telle manière que cette dépression est maintenue avec l'augmentation du régime jusqu'à ce que le piston ouvre complètement la section du carburateur. A partir de là, le carburateur agit comme un carburateur à papillon équipé d'un diffuseur fixe. La dépression s'accroît proportionnellement à l'augmentation de régime. L'espace situé dans le couvercle (27) au-dessus du guide de piston est mis à l'air libre via l'orifice (D). Son diamètre est conçu de telle façon qu'il agit comme restricteur d'air en entrée et en sortie et par conséquent comme amortisseur de vibrations pour le piston.

De la cuve du flotteur au diffuseur, le carburant passe par le gicleur principal (7), le support de gicleur (5) et le gicleur à aiguille (3) ; à la sortie du gicleur à aiguille, le carburant est préalablement mélangé à de l'air entrant par le filtre à air via le conduit d'air (Z) et le pulvérisateur (2), formant un flot annulaire autour du gicleur à aiguille. Ce flot d'air favorise le processus de vaporisation qui permet la distribution carburant en fines particules dans le collecteur d'admission et la combustion dans le moteur.

Le gicleur à aiguille (20) est fixé au piston (19) par un jonc de retenue (21) et un écrou de fixation (22). Le tronçon conique de l'aiguille du gicleur s'engage dans le gicleur à aiguille (3) ; selon la dimension du cône de l'aiguille du gicleur, la zone annulaire située entre l'aiguille et le gicleur s'agrandit ou se rétrécit étranglant ainsi plus ou moins l'alimentation carburant. L'aiguille du gicleur (20) peut être installée dans le piston (19) en quatre positions différentes. Ces positions, de même que le cône, influent sur la quantité de carburant aspirée. Pour changer la position de l'aiguille, déposer l'écrou de fixation (22) et déplacer le jonc de retenue vers le haut ou vers le bas jusqu'à l'encoche suivante. Plus l'aiguille est placée en position haute, plus le mélange est riche, et inversement.

Figure: 81.



**NOTA:** Généralement, le système de dosage principal utilise des gicleurs principaux et à aiguilles de diverses tailles ainsi que des aiguilles, des pistons et des ressorts de types différents.

Entre le gicleur principal (7) et le support de gicleur (5) une rondelle (6) forme, conjointement à la cuve du flotteur, un espace circulaire. Dans des conditions de fonctionnement particulièrement contraignantes, ceci permet de garantir que le carburant ne sera pas tenu à distance du gicleur principal.

Une bague en caoutchouc (4) assure l'étanchéité entre le support de gicleur (5) et le corps du carburateur ; elle a pour fonction d'empêcher que le carburant soit aspiré à travers le filetage, contournant ainsi le gicleur principal.

#### 7.15.5 - Système de ralenti

Lors d'un fonctionnement au ralenti ou en faible charge, le papillon des gaz (41) est fermé de façon à ce que le flot d'air sous le piston (19) ne forme plus une dépression suffisante. L'alimentation carburant est alors assurée par un système auxiliaire, le système de ralenti, qui se compose du gicleur de ralenti (8), du gicleur d'air de ralenti LLD - non ravitaillable - et de la vis de réglage du mélange (49) ; l'étanchéité entre cette dernière et le corps du carburateur est assurée par une bague en caoutchouc (9) et un ressort (50) qui l'empêche de prendre du jeu. Le carburant passe par le gicleur de ralenti (8) dont l'orifice détermine la quantité de carburant.

A l'arrière de l'orifice du gicleur, le carburant est mélangé à l'air parvenant dans la gorge du gicleur depuis le canal d'air de ralenti via des conduits d'intercommunication; la quantité d'air admise est déterminée par l'orifice de sortie ralenti (LA) dont la section peut être réglée au moyen de la vis de réglage du mélange (49) ; Il atteint alors le diffuseur via les passages de dérivation ou intermédiaire (BF) où il est mélangé à de l'air pur.

NOTA: Le réglage du régime de ralenti doit toujours être effectué à température de fonctionnement.

Fermer d'abord complètement la vis de réglage du mélange (49) en la faisant tourner dans le sens horaire puis l'ouvrir à nouveau en tournant du nombre de tours spécifié.

NOTA: La rotation dans le sens horaire permet d'obtenir un mélange plus pauvre alors que la rotation dans le sens anti-horaire permet d'enrichir le mélange.

Le réglage du ralenti indiqué est purement indicatif. En général, le réglage optimum diffère légèrement. Choisir en premier lieu le régime de ralenti souhaité à l'aide de la vis de ralenti (45). Ensuite, lors du réglage de la vis de réglage du mélange (49) - à partir du réglage de base - une diminution de régime se produit dans les deux sens.

Le réglage le plus performant se trouve généralement à mi-chemin entre les deux réglages auxquels la baisse de régime a été constatée.

Pour faciliter le réglage du ralenti sur les moteurs à carburateurs multiples où il est important que le réglage soit uniforme, il est possible de connecter un manomètre (dans le cas le plus simple un "manomètre à tube en U") à un embout situé sous le point d'appui de l'axe du papillon des gaz ; cet embout est normalement obturé par une vis (51). Pour choisir le régime de ralenti (45), la vis de ralenti (45) est, dans ce cas, réglée jusqu'à ce que la même dépression soit indiquée pour tous les carburateurs. En ouvrant légèrement le papillon des gaz au moyen d'une poignée ou du levier de papillon, il est également possible de régler les câbles Bowden ou les éléments de tringlerie de manière uniforme en effectuant cette comparaison des dépressions.

#### 7.15.6 - Starter

Le carburateur BING à dépression constante comprend un starter à vanne rotative facilitant le démarrage à froid du moteur au moyen d'un câble Bowden. Un disque (30) reposant contre le corps du carburateur est mis en rotation via un axe situé dans le corps du starter (29); ainsi, la chambre du starter dans laquelle l'air pénètre depuis le côté filtre à air du carburateur est reliée au côté moteur du carburateur par l'intermédiaire d'un conduit.

Régler ensuite les câbles de façon à ce que les papillons s'ouvrent simultanément.

Pour régler les vis de mélange, procéder comme indiqué ci-dessus.

Tourner les vis de butée de façon à fermer complètement les papillons des gaz. Puis tourner à nouveau la vis de butée jusqu'à ce qu'elle soit en contact avec la butée située sur le levier. A partir de cette position initiale, régler les deux vis de butée de manière identique jusqu'à atteindre le régime de ralenti correct.

#### 7.16.2 - Synchronisation mécanique

En accélérant alternativement sur chaque carburateur, les vis de mélange peuvent faire l'objet d'un réglage fin en vue d'obtenir une réponse identique lors du déplacement des papillons des deux carburateurs.

Les deux carburateurs sont réglés à un débit égal pour le ralenti, à l'aide de débitmètres (synchro-testeur) adaptés ou de jauges à dépression.

#### 7.16.1 - Synchronisation pneumatique

Il existe deux méthodes de synchronisation des carburateurs.

Les vis de mélange sont réglées dans la même position d'ouverture (réglage initial d'ouverture 1/4).

Le levier des gaz doit permettre le raccordement de deux câbles et une course de 65 mm. L'effort requis est de 6 N. Pour un ralenti régulier, la synchronisation au niveau des papillons des gaz est nécessaire. Lors de la synchronisation, desserrer les deux câbles des papillons.

Les papillons des gaz sont actionnés par des câbles indépendants.

### 7.16 - COMMANDE DU CARBURATEUR

Le starter est fixé au corps du carburateur au moyen de quatre vis (33). Un joint plat (32), installé entre les deux, le protège contre toute pénétration de saillures et d'eau. De plus l'étanchéité entre l'axe de démarrage et le starter est assurée par une bague en caoutchouc (31).

Lors du démarrage, le papillon des gaz doit être fermé afin que la dépression disponible soit suffisante pour le starter. Lorsque le moteur est à l'arrêt et également pendant le fonctionnement normal, le niveau de carburant dans le compartiment de la cuve du flotteur comprenant le tube montant devra être identique à celui du reste de la cuve du flotteur. Lors du démarrage avec starter ouvert, le carburant est initialement aspiré à partir de ce compartiment, ce qui permet d'obtenir un mélange très riche. La quantité de carburant fournie ensuite correspondra uniquement à la quantité admise par le gicleur de démarrage (16). Ceci permet de garantir, qu'une fois que le moteur a démarré, il ne reçoit pas un carburant trop riche susceptible de le faire caler. Le starter peut par conséquent être adapté à chaque moteur en modifiant le gicleur de démarrage (16) et en adaptant l'espace qui se situe à l'arrière de celui-ci.

L'orifice de passage d'air situé dans le disque (30) a une forme telle que, selon la position du disque, une quantité plus ou moins importante d'air est aspirée. Simultanément, le disque ouvre le circuit carburant du starter par l'intermédiaire d'orifices correspondant à la position du disque. Le carburant provenant de la cuve du flotteur afflue par le gicleur de démarrage dans la chambre de démarrage ventilée également située dans la cuve du flotteur (15); de là, par l'intermédiaire d'un tube montant ou il est pré-mélangé à de l'air via des orifices transversaux, le carburant parvient dans le starter. A ce niveau, il forme un mélange particulièrement enrichi grâce à l'air aspiré. Ce mélange contourne le carburateur principal pour arriver directement dans le collecteur d'admission du moteur.

## 7.17 - COMMANDE DU STARTER

Les starters sont également actionnés par des câbles indépendants. La course du câble est d'environ 23 mm. L'effort requis est d'approximativement 16 N. S'assurer de la fermeture complète du starter.

**8 - COUPLES DE SERRAGE DES VIS ET DES ECROUS**

boulon fileté.....	carter moteur .....	M10.....	35 Nm
goujon .....	carter moteur .....	M8.....	8 Nm
vis Allen.....	carter moteur .....	M8.....	25 Nm
vis Allen.....	carter moteur .....	M6.....	10 Nm
bouchon .....	vidange d'huile.....	M16x1,5.....	35 Nm
boulon banjo .....	vidange d'huile.....	M16x1,5.....	35 Nm
goujon .....	cylindre et culasse .....	M8.....	8 Nm
écrou capuchon à 6 pans .	culasse .....	M8.....	22 Nm
écrou à 6 pans .....	culasse .....	M8.....	22 Nm
vis Allen.....	cache-culbuteurs .....	M6.....	10 Nm
vis Allen.....	coude liquide de refroidissement.....	M6.....	10 Nm
vis Allen.....	collecteur d'admission .....	M6.....	10 Nm
vis à tête hex.....	bride carburateur .....	M8.....	25 Nm
écrou à 6 pans .....	embrayage à roue libre.....	M34x1,5LH ...	120 Nm
vis Allen.....	carter d'allumage .....	M6.....	10 Nm
vis Allen.....	stator et capteurs.....	M5.....	7 Nm
vis Allen.....	couronne de magnéto.....	M8.....	25 Nm
vis à tête hex.....	logement de magnéto.....	M16x1,5.....	120 Nm
bougies .....	sur moteur froid .....	M12x1,25.....	20 Nm
écrou à 6 pans .....	pignon d'entraînement (vilebrequin) .	M30x1,5LH .....	20Nm
vis à tête hex.....	roulement réducteur (fixation).....	M6.....	10 Nm
vis Allen.....	carter réducteur .....	M8.....	25 Nm
vis Allen.....	carter réducteur .....	M8.....	10 Nm
bouchon magnétique .....	vidange d'huile (réducteur) .....	M12x1,5.....	25 Nm
écrou à 6 pans .....	pompe carburant .....	M8.....	25 Nm

## 9 - TABLEAU DES LIMITES D'USURE

designation	new		wear limit	
	mm	(in.)	mm	(in.)
<b>crankcase/crankshaft</b>				
crankcase bore	48,13 + 48,14	( + 1,895)	48,17	(1,897)
with bearing halves fitted	44,474 + 44,502	(1,751 + 1,752)	44,56	(1,754)
crankshaft journals	44,45 + 44,46	( + 1,750)	44,40	(1,748)
radial clearance	0,025 + 0,06	(0,001 + 0,002)	0,12	(0,005)
<b>bearing sleeve in gear box</b>				
journal, pto end	28,02 + 28,03	( + 1,103)	28,10	(1,106)
journal, pto end	27,99 + 28,00	( + 1,102)	27,95	(1,101)
radial clearance	0,02 + 0,04	( + 0,001)	0,12	(0,005)
<b>bearing sleeve in ignition cover</b>				
journal, magneto end	32,02 + 32,03	( + 1,261)	32,10	(1,264)
journal, magneto end	31,99 + 32,00	( + 0,260)	31,95	(1,258)
radial clearance	0,02 + 0,04	( + 0,001)	0,12	(0,005)
<b>bearing sleeve</b>				
crank pin	34,065 + 34,090	(1,341 + 1,342)	34,14	(1,344)
crank pin	34,04 + 34,05	(1,340 + 1,341)	34,00	(1,339)
radial clearance	0,015 + 0,050	(0,001 + 0,002)	0,12	(0,005)
<b>Deflection of crankshaft supported on the outer main bearing:</b>				
At centre	0,04	(0,001)	0,06	(0,002)
at bearing journal 28 Ø and 32 Ø	0,04	(0,001)	0,06	(0,002)
<b>axial clearance of crankshaft</b>				
thickness of thrust rings	0,08 + 0,32	(0,003 + 0,012)	0,50	(0,020)
thickness of thrust rings	2,31 + 2,36	(0,091 + 0,093)	2,25	(0,089)
<b>Camshaft</b>				
camshaft bearing bore	30,0 + 30,021	(1,181 + 1,182)	30,1	(1,185)
journal (both ends and centre)	29,967 + 29,98	( + 1,180)	29,92	(1,178)
radial clearance	0,02 + 0,054	(0,001 + 0,002)	0,12	(0,005)
out of round	0,04 + 0,05	( + 0,002)	0,08	(0,003)
dimension over cam head	32,37	(1,274)	32,20	(1,268)
cam lift	6,37	(0,251)	6,20	(0,244)
valve lift	9,37	(0,369)	9,13	(0,356)
<b>Cylinder and piston</b>				
cylinder bore	79,50 + 79,524	(3,130 + 3,131)	79,58	(3,133)
ovality	0,000 + 0,007	( + 0,001)	0,05	(0,002)
conicity	0,000 + 0,030	( + 0,001)	0,06	(0,002)
piston at height 15 (red)	79,495 + 79,505	( + 3,130)	79,42	(3,127)
piston at height 15 (green)	79,50 + 79,515	( + 3,130)	79,42	(3,127)
<b>piston pin</b>				
piston pin bore	20,001 + 20,005	( + 0,787)	20,04	(0,789)
piston pin	19,992 + 19,995	( + 0,787)	19,97	(0,786)
clearance, pin in piston	0,006 + 0,013	( + 0,001)	0,05	(0,002)
con-rod bore, small end	20,010 + 20,020	( + 0,788)	20,04	(0,789)
clearance, pin in con-rod	0,015 + 0,028	( + 0,001)	0,05	(0,002)

**Piston rings**

<b>1st compression ring</b>			
height of groove	1,52 + 1,54	(0,598 + 0,061)	1,60 (0,063)
height of ring	1,478 + 1,49	(0,054 + 0,059)	1,45 (0,057)
ring/groove clearance	0,03 + 0,062	(0,001 + 0,002)	0,10 (0,004)
ring end gap	0,15 + 0,35	(0,006 + 0,014)	1,00 (0,039)

**2nd compression ring (bevel edged)**

height of groove	1,27 + 1,29	(0,050 + 0,051)	1,35 (0,053)
height of ring	1,12 + 1,24	(0,044 + 0,049)	1,20 (0,047)
ring/groove clearance	0,03 + 0,062	(0,001 + 0,002)	0,10 (0,004)
ring end gap	0,03 + 0,5	(0,001 + 0,020)	1,00 (0,039)

**3rd ring (oil scraper ring)**

height of groove	3,01 + 3,03	(0,118 + 0,119)	3,10 (0,122)
height of ring	2,84 + 2,99	(0,112 + 0,118)	2,95 (0,116)
ring/groove clearance	0,02 + 0,045	(0,001 + 0,0018)	0,10 (0,004)
ring end gap	0,15 + 0,4	(0,006 + 0,0158)	1,00 (0,039)

**Cylinder head**

wear on valve seat	0	( + 0,000)	0,30 (0,118)
valve guide bore	7,006 + 7,018	( + 0,276)	7,15 (0,282)
valve stem	6,965 + 6,980	(0,274 + 0,275)	6,94 (0,273)
stem clearance	0,026 + 0,053	(0,001 + 0,002)	0,15 (0,006)
rocker arm bore	12,06 + 12,08	( + 0,475)	12,20 (0,480)
rocker arm shaft	12,023 + 12,034	( + 0,474)	11,98 (0,472)
radial clearance	0,026 + 0,057	(0,001 + 0,002)	0,15 (0,006)
depth of wear on contact face of valve stem	0		0,25 (0,010)

**Prop gear box**

wear depth on dogs	0	( + 0,000)	0,20 (0,008)
thickness of thrust washer	1,0	( + 0,039)	0,80 (0,032)
steel disk	0,96 + 1,04	(0,038 + 0,041)	0,95 (0,037)
sinter disk	1,75 + 1,85	(0,069 + 0,073)	1,60 (0,063)
set height of clutch disks (8 inner and 9 outer disks)	22,65 + 24,15	(0,892 + 0,951)	21,00 (0,827)

**Radial clearance of prop shaft beside bearings:**

front	0,01 + 0,03	( + 0,001)	0,06 (0,002)
rear	0,01 + 0,03	( + 0,001)	0,06 (0,002)
axial clearance of prop shaft	0,02 + 0,07	(0,001 + 0,003)	0,30 (0,012)

**9.1) Conversion table:**

1 mm = 0,03937 in.	1 kg = 2,205 lb.	1 Liter = 0,264 gal.US
1 bar = 14,504 p.s.i.	1 km = 0,621 miles	100g/kWh = 0,1644 p/hph
1 kW = 1,341 hp	1 Nm = 0,737 ft.lb.	(° C x 1,8) + 32 = degree F
1 cm <sup>3</sup> = 0,061 cu.in.	1 Nm = 8,848 in.lb.	





11 - FICHES DE DIMENSIONS ROTAX 912

<b>11.1) Dimension sheet 1:</b>		<b>Crankshaft No.:</b>			<b>Engine No.:</b>				
<b>1) Con-rod bearing</b>				<b>2) Press fit</b>					
Nr.	crank pin mm in.	conrod big end mm in.	clearance mm in.	remark	bore ø in blade mm in.	interference	remark		
<b>Nom.</b>	34,04 = 1,3402	34,065 = 1,341	0,015 = .001	/	33,91 = 1,3350	0,14 = .0055	/		
	34,05 = 1,3406	34,090 = 1,342	0,050 = .002		33,92 = 1,3354	0,12 = .0047			
<b>ACTUAL</b>	1								
	2								
	3								
	4								
<b>3) Journal dia. of main- and backing bearings</b>									
	H1	H2	H3	S1 mm in.				S2 mm in.	
<b>Nom.</b>	44,45 mm = 1,7500 in.			28,00 = 1,102				32,00 = 1,260	
	44,46 mm = 1,7504 in.			27,99 = 1,102				31,99 = 1,259	
<b>Act.</b>									
<b>rem.</b>									
<b>4) Deflection between centres</b>									
	H1	H2	H3	Nom. max. mm in.	remark mm in.				
gauge reading				0,04 = .0016					
<b>5) Deflection on V-blocks, supports At H1 and H3</b>									
	S1	S2		Nom. max. mm in.	remark mm in.				
gauge reading				0,04 = .0016					
<b>6) Sundries</b>									
<b>Tester:</b> _____				<b>Date:</b> _____					

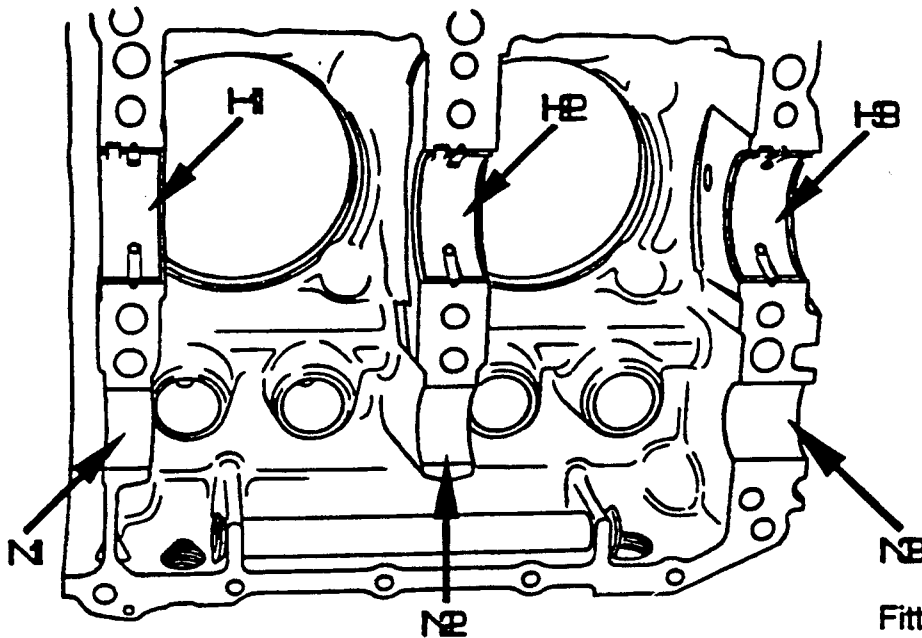
<b>11.1 bis - Fiche de mesures 1 :</b>		<b>Vilebrequin n° :</b>		<b>Moteur N° :</b>			
<b>1) Palier de bielle</b>				<b>2) Emmanchement à la presse</b>			
Nr.	maneton mm in.	tête de bielle mm in.	jeu mm in.	note	alésage bielle mm in.	interference	note
<b>Nom.</b>	34,04 = 1,3402 34,05 = 1,3406	34,065 = 1,341 34,090 = 1,342	0,015 = .001 0,050 = .002	/	33,91 = 1,3350 33,92 = 1,3354	0,14 = .0055 0,12 = .0047	/
<b>ACTUAL</b>	1						
	2						
	3						
	4						
<b>3) Diamètre de tourillon des paliers principaux et secondaires</b>							
	H1	H2	H3	S1 mm in.	S2 mm in.		
<b>Nom.</b>	44,45 mm = 1,7500 in. 44,46 mm = 1,7504 in.			28,00 = 1,102	32,00 = 1,260		
<b>Act.</b>							
<b>rem.</b>							
<b>4) Déviation de centre à centre</b>							
	H1	H2	H3	Nom. max. mm in.	note mm in.		
valeur indiquée				0,04 = .0016			
<b>5) Déviation sur bloc en V, supports en H1 et H3</b>							
	S1	S2		Nom. max. mm in.	note mm in.		
valeur indiquée				0,04 = .0016			
<b>6) Divers</b>							
Tester: _____				Date: _____			

11.2) Dimension sheet 2:

Crankcase no.: \_\_\_\_\_

Engine no.: \_\_\_\_\_

Split crankcase ass'y into halves. Carry out general visual inspection and specific check of all oil passages by compressed air; thread inserts and sealing faces. Afterwards place main bearing halves in position and join crankcase, tighten screws and take readings of crankshaft and camshaft bearings.



Fitting of crankshaft no. \_\_\_\_\_ amounts to:

bearing	nominal		actual		remark	journal ø	actual		remark
	max.	min.	A ø	B ø			clearance		
H1	44,502 mm 1,752 in.	44,474 mm 1,751 in.							
H2									
H3									
N1	30,021 mm 1,182 in.	30,000 mm 1,181 in.					mm in. 0,025-.0098 0,060-.0024		
N2									
N3									

**Nominal**

suppression box no.: \_\_\_\_\_

Tester: \_\_\_\_\_ date: \_\_\_\_\_

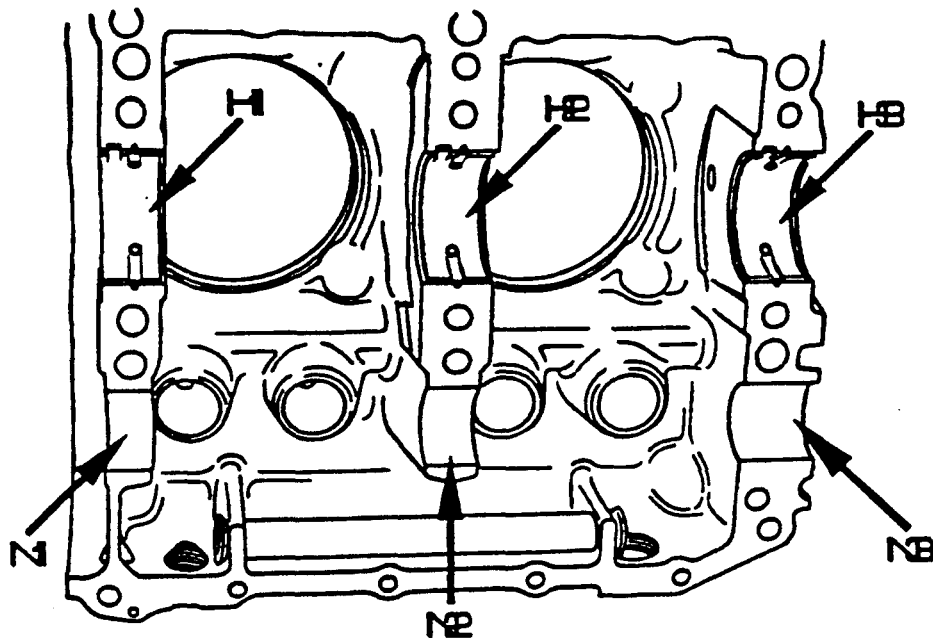
11.2 bis Fiche de mesures 2 :

Carter moteur n° : \_\_\_\_\_

Moteur n° : \_\_\_\_\_

Séparer les deux moitiés de l'ensemble carter moteur. Effectuer une inspection visuelle générale ainsi qu'un contrôle spécifique de tous les passages d'huile à l'aide d'air comprimé ; vérifier les inserts filetés et les surfaces d'étanchéité.

Positionner ensuite les demi-paliers principaux et remonter le carter moteur, serrer les vis et prendre les mesures des paliers du vilebrequin et de l'arbre à cames.



Ajustement du vilebrequin : \_\_\_\_\_

palier	nominal		réel		note	tourillon °	réel		note
	max.	min.	A °	B °			mm	in.	
H1	44,502 mm 1,752 in.	44,474 mm 1,751 in.							
H2									
H3									
N1	30,021 mm 1,182 in.	30,000 mm 1,181 in.					0,025=.0098		
N2						0,060=.0024			
N3									

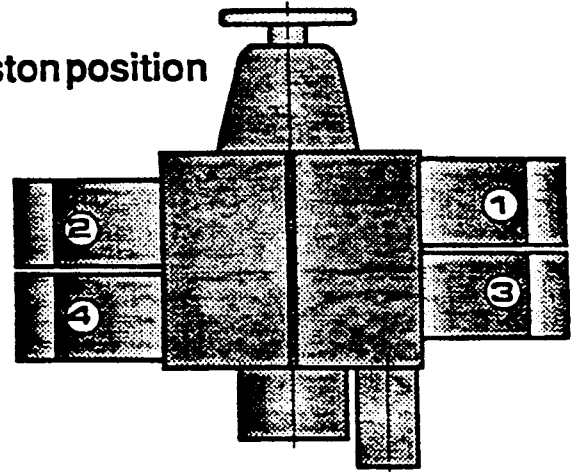
Nominal

suppression box no.: \_\_\_\_\_

Tester: \_\_\_\_\_ date: \_\_\_\_\_

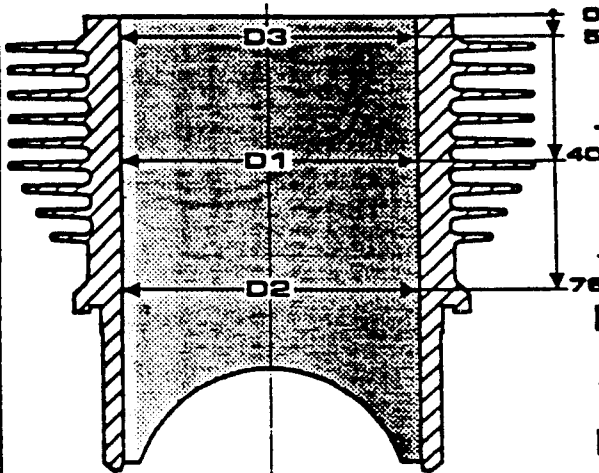
11.3) Dimension sheet 3: for cylinder / piston engine no. \_\_\_\_\_

cylinder and piston position



1) Cylinder

Checking of the dia.  $D_1$ ,  $D_2$  and  $D_3$

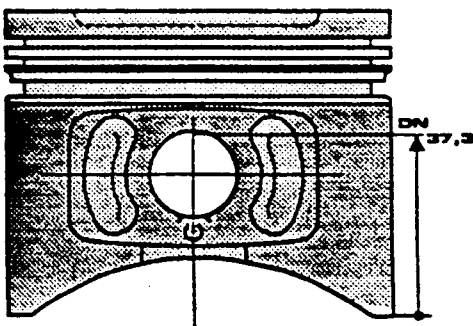


dim.	nominal		actual	rem.
	min. mm	max. mm		
$D_1$	A	79,50 = 3,130	79,512 = 3,1304	
	B	79,512 = 3,1304	79,524 = 3,1309	
$D_2$	$D_1$ act.		$D_1$ act. + 0,015mm $D_1$ act. + 0,0006 in.	
$D_3$	$D_1$ act. - 0,008 $D_1$ act. - 0,0003		$D_1$ act. + 0,008mm $D_1$ act. + 0,0003 in.	

2) Piston

Weight with rings, but without piston pin \_\_\_\_\_ g

Checking of the nominal dia. DN at height 37,3



DN	nominal		actual	rem.
	min. mm	max. mm		
DN	79,41 = 3,1264	79,42 = 3,1268		
DN	79,42 = 3,1268	79,43 = 3,1272		

3) Grading and Clearance

cylinder A with piston "red"

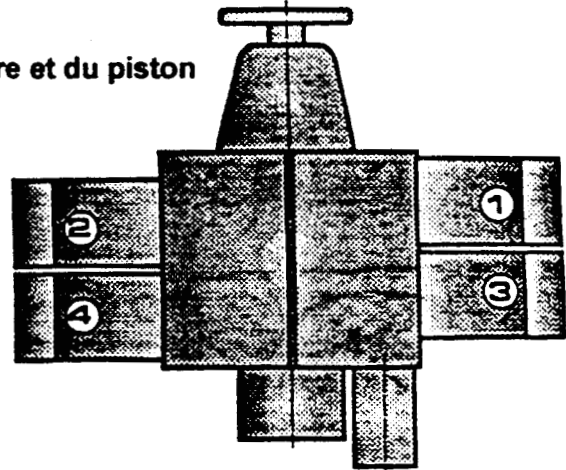
cylinder B with piston "green"

nominal	clearance		actual	rem.
	mm	in.		
0,08 = 0,0032 / 0,102 = 0,004			$D_1$ - DN =	
0,082 = 0,0032 / 0,104 = 0,004			$D_1$ - DN =	

Tester: \_\_\_\_\_ date: \_\_\_\_\_

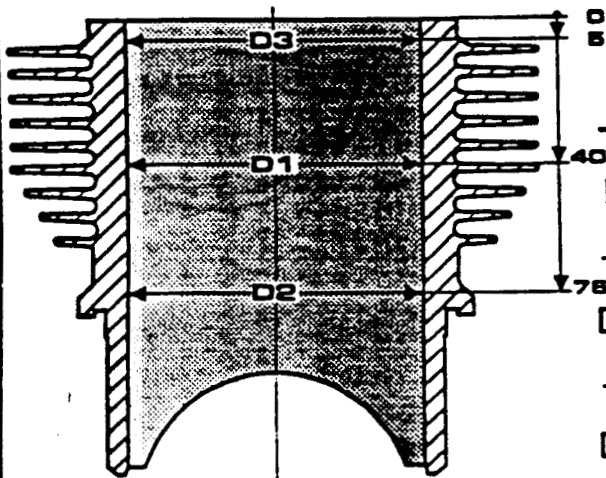
11.3 bis - Fiche de mesures 3 : pour cylindre / piston moteur n°

position du cylindre et du piston



1) Cylindre

Vérification des diamètres  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$

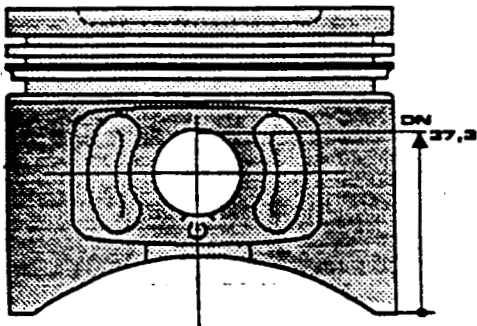


dim.	nominal		réel	note
	min. mm	max. mm		
$D_1$	A	79,50 = 3,130	79,512 = 3,1304	
	B	79,512 = 3,1304	79,524 = 3,1309	
$D_2$		$D_1$ act.	$D_1$ act. + 0,015 mm $D_1$ act. + 0,0006 in.	
$D_3$		$D_1$ act. - 0,008 $D_1$ act. - 0,0003	$D_1$ act. + 0,008 mm $D_1$ act. + 0,0003 in.	

2) Piston

Poids avec segments, mais sans axe de piston g

Vérification du diamètre nominal DN à la hauteur 37,3



DN	nominal		réel	note
	min. mm	max. mm		
DN	79,41 = 3,1264	79,42 = 3,1268		
DN	79,42 = 3,1268	79,43 = 3,1272		

3) Classification et jeu

cyl. A avec piston "rouge"

cyl. B avec piston "vert"

	nominal		clearance	réel	note
	mm	in.			
	0,08 = 0,0032	0,102 = 0,004	$D_1 - DN =$		
	0,082 = 0,0032	0,104 = 0,004	$D_1 - DN =$		

Tester: \_\_\_\_\_ date: \_\_\_\_\_

**11.4) Dimension sheet 4: Valve train engine no. \_\_\_\_\_**

**Valve train**

**1) Checking of actuating position on hydraulic tappets**

The nominal working point is positioned in the mid-range of the possible travel.

Checking by measuring valve clearance with tappets empty (assembly state) and pushrods pressed down.

The respective cylinder must be in ignition T.D.C. range.

no. of cylinder		1	2	3	4	nominal
Tappet clearance	inlet					2 + 5 mm .079 + .197 in.
	exhaust					
remark						

**2) Valve timing at 1 mm valve lift**

Set valve train free of play by distance piece and take readings with cylinder 1 in ignition T.D.C. and at 1 mm valve lift.

Prior to checking of valve timing furnish engine with dial gauge support and angle finder.

	exhaust opens B.B.D.C.	inlet opens T.D.C.	exhaust closes T.D.C.	inlet closes A.B.D.C.
<b>nominal</b>	44° + 48°	2° <sub>b.</sub> + 2° <sub>a.</sub>	2° <sub>b.</sub> + 2° <sub>a.</sub>	44° + 48°
<b>actual</b>				
<b>remarks</b>				

Tester: \_\_\_\_\_ date: \_\_\_\_\_



11.4 bis - Fiche de mesures 4 :

Soupape

moteur n° \_\_\_\_\_

**Souppes et dispositif de commande****1) Vérification de la position de fonctionnement des poussoirs hydrauliques**

Le point de fonctionnement nominal se trouve à mi-course.

Effectuer une vérification en mesurant le jeu des soupapes avec poussoirs à vides (état assemblage) et tiges de poussoir enfoncées.

Chaque cylindre doit être dans la plage de point mort haut allumage.

N° du cylindre		1	2	3	4	nominal
Jeu des poussoirs	admission					2 + 5 mm .079 + .197 in.
	échappement					
remark						

**2) Calage de distribution avec levée des soupapes 1 mm**

Supprimer le jeu au niveau des soupapes à l'aide d'entretoises et prendre les mesures avec le cylindre 1 en point mort haut allumage et avec une levée des soupapes de 1mm.

Avant de vérifier le calage de distribution, prévoir un comparateur à cadran et un outillage permettant de déterminer les angles.

	échap. ouv av. PMB	adm ouverte PMH	échap. fermé PMH	adm fermée ap. PMB
nominal	44° + 48°	2°av. - 2°ap	2°av. - 2°ap	44° + 48°
réel				
note				

Tester: \_\_\_\_\_

date: \_\_\_\_\_

## 12 - ESSAI DE FONCTIONNEMENT

Effectuer un essai de fonctionnement après chaque réparation du moteur. Avant de démarrer le moteur, étudier le chapitre 4,2, "réinstallation du moteur sur l'avion" et "consignes d'utilisation" du manuel. Ne jamais dépasser un régime de 5800 tr/min.

Observer tout particulièrement les indications fournies par les instruments lors de la période de réchauffage et surveiller le moteur afin de s'assurer de l'absence de vibrations et de bruits anormaux.

Avant d'interrompre le fonctionnement du moteur, s'assurer dans tous les cas de l'étanchéité des circuits de lubrification, de refroidissement et de carburant.